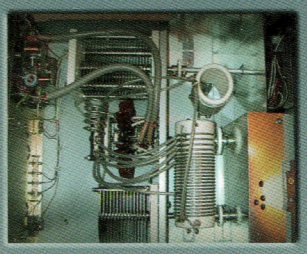
ONDES MAGAZINE N°34

Le magazine des radiocommunications et des nouvelles technologies

Communications électroniques

ONDES Magazine

N°34 OCTOBRE/NOVEMBRE 2007 100% RADIO

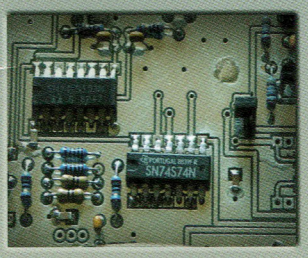


Boîte d'accord manuelle

- Mieux les comprendre pour mieux les utiliser

Antennes

- ATX des antennes polyvalentes



SDR et composants

- Transceiver 144 I/Q

EXCLUSIF

Le récepteur R&S PR100
Radiosurveillance de 9 kHz à 7,5 GHz
Tous modes analogiques-numériques
A découvrir sur le salon MILIPOL 2007 Hall 7 Stand 3N90

ROHDE&SCHWARZ

Dossier complet du PR100 dans ce numéro

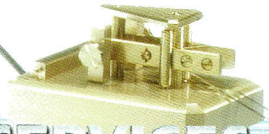
L 11553 - 34 - F: 5,00 € - RD
N°34 - OCTOBRE/NOVEMBRE 2007
France METRO 5,00 - DOM 5,80 - BEL 5,70
LUX 5,70 MAR 55DH - CAN 8,00 $ CA

FT-2000

Le Nouveau Jalon du DX en HF / 50 MHz

- **DSP IF avec réglage de contour, largeur et décalage**
- **«Filtres-roofing» sur la première fréquence intermédiaire**
- **Double réception dans une même bande**
- **Filtre présélecteur à haut facteur Q**
- **Versions 100 W (alimentation 13,8 VDC INTERNE) ou 200 W (alimentation secteur externe)**

Moniteur, clavier et manipulateur non fournis. L'option DMU-2000 et un moniteur sont nécessaires pour l'affichage les différentes fonctions.



GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES

205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél.: 01.64.41.78.88 - *Ligne directe Commercial OM: 01.64.10.73.88* – Fax: 01.60.63.24.85
VoiP-H.323: 80.13.8.11 — http://www.ges.fr — e-mail: info@ges.fr

G.E.S. - MAGASIN DE PARIS: 212, avenue Daumesnil - 75012 PARIS - TEL.: 01.43.41.23.15 - FAX: 01.43.45.40.04
G.E.S. OUEST: 1 rue du Coin, 49300 Cholet, tél.: 02.41.75.91.37 **G.E.S. COTE D'AZUR:** 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél.: 04.93.49.35.00 **G.E.S. LYON:** 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél.: 04.78.93.99.55
G.E.S. NORD: 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél.: 03.21.48.09.30

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

Lire et construire
Librairie et Kits

Construire des récepteurs de radio numérique sur ondes courtes

Ce nouveau livre, écrit par un radioamateur, DK7JD, dit tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les récepteurs superhétérodynes, à détection directe, pour les bandes amateur ou bien encore à tubes simples (audion), la transmission de données par radio, la radio numérique, les antennes intérieures, les oscillateurs programmables, les techniques de mesure.
Mais il ne s'arrête pas là. L'un des tous derniers procédés de radiodiffusion numérique pour les ondes courtes, moyennes et longues est la Digital Radio Mondiale (norme DRM).
C'est pourquoi un long chapitre est consacré à la réalisation et au réglage d'un récepteur DRM qui permet non seulement de recevoir du son mais également des images et du texte : c'est l'ère de la "radio multimedia".
Suite logique pour un électronicien : le mélangeur passif permet même de convertir le récepteur en émetteur expérimental.
Les outils informatiques incontournables sont également présentés en détail: programmes de pilotage en Visual Basic et Delphi (codes source fournis) et logiciels décodeurs (entre autres DREAM, logiciel libre).

210 pages 34,50 euros
Réf : ISBN : 2-86661-157-6
La circuit sans composant du RX DRM décrit dans ce livre : 14 euros
Réf. : 030365-1

Comprendre et utiliser l'électronique des hautes-fréquences
De la galène à la radioastronomie

Cet ouvrage se veut d'abord facile. Ce n'est pas un livre pour spécialistes, mais il est complet. La première mission que l'auteur s'est assignée consiste à présenter efficacement les fondements et l'essence des circuits pour radio-fréquences, ce qu'il fait en passant en revue tous les principes qui régissent la modulation et la démodulation des radiofréquences, aussi bien pour la transmission sans fil de données au moyen de puces semi-conductrices que pour l'émission radiophonique de puissance.
Parmi les sujets abordés on trouve les filtres, les amplificateurs, les oscillateurs, les adaptateurs, les modulateurs, les amplificateurs à faible bruit, les boucles à asservissement de phase, les lignes de transmission et les transformateurs.
Pour chacun d'entre eux, la rigueur analytique est mise au profit d'une compréhension en profondeur des propriétés et du fonctionnement. Des applications de systèmes HF sont présentées et décrites dans des domaines aussi divers que les communications, l'émission radio et TV, le radar et la radioastronomie.
Le livre contient certes de nombreux exercices, mais pour tirer profit de cette lecture, il n'est pas nécessaire de disposer d'un gros bagage théorique. Il faut des connaissances élémentaires en électronique.

327 pages 39,50 euros
Réf. : ISBN : 2-86661-110-1

Pour Commander

Indiquez lisiblement sur papier libre la ou les références des ouvrages ainsi que votre numéro de téléphone ou email en cas besoin.

Expédiez votre commande accompagnée du règlement à l'ordre de BPI Ondes Magazine, Les combes 87200 Saint-Martin de Jussac

Port pour un livre 6,5 euros, 12 pour 2 et plus.
Délai possible de 15 jours suivant stocks

100% Radio

100% Utile

Avec ce numéro automnal nous commençons la description d'un récepteur 144 MHz. Dans cette première partie l'Auteur s'attache à décrypter les solutions adoptées pour la conception du montage. Alain, ***F1BNS*** du RCNEG, vous explique quasiment de A à Z comment son récepteur fonctionne et explique les sous-ensemble. Un joli travail technique et rédactionnel de sa part, suffisemment rare pour mériter d'être souligné. Vous verrez la seconde partie dans le prochain numéro. Comme il est écrit en page 27 nous mettons au point la carte ***SDR PARTY 2 !***.

Sa description commencera dés le prochain numéro. Vous découvrirez également de nouvelles rubriques qui feront sans aucun doute la joie du plus grand nombre. Ces choix ne sont pas réalisés au hasard ou par plaisir personnel. Ils sont le fruit de notre sondage qui est venu éclairer nos lanternes dans le but de faire coïncider le magazine avec vos envies et vos besoins.

Bonne lecture de ce magazine et d'ici le prochain numéro portez-vous bien.
Philippe Bajcik, FIFYY

Surveillez le site www.ondesmagazine.com pour l'ouverture de notre kiosque numérique

Ventes d'anciens numéros d'Ondes Magazine.

Gagnez des cadeaux

il suffit juste de participer au tirage au sort

Pour le plaisir de vous faire plaisir nous vous proposons de participer à un grand tirage au sort pour gagner des matériels radio. Tous les bulletins d'abonnement de 1 ou 2 ans qui arriveront au plus tard le 30 octobre 2007 particperont au tirage au sort.
Le lot du numéro 33 était un transceiver portatif VHF Kenwood TH-K2E.

Profitez-en, tentez votre chance.

En couverture:
Nouveau récepteur Rohde & Schwarz PR100 pour la surveillance et l'écoute du spectre de 9 kHz à 7,5 GHz. Tous modes analogiques et numériques

ONDES Magazine
Bimestriel N°34
OCTOBRE-NOVEMBRE 2007
Ondes Magazine est une publication de
BPI Editions - Les Combes
87200 St. Martin-de-Jussac
RCS Limoges 450 383 443
APE 221E
ISSN 1634-2682
Tél./Fax : 05 55 02 99 89

Directeur de la publication
Jean-Philippe Buchet, F5GKW
info@ondesmagazine.com

Rédacteur en chef
Philippe Bajcik, F1FYY
info@audacemedia.fr
www.audacemedia.fr
01 69 57 00 85

Rédacteur en chef adjoint
Mark Kentell, F6JSZ
photo@audacemedia.fr

Rédacteurs
Eric, F4EJP (Initiation),
Philippe Pontoire, F5FCH (Personnages)

Correspondants
Belgique ON7MH, Canada VA2PV et VE2BQA, Sénégal 6W7RP, Suisse HB9HLM, Maroc HB9HLM

Ont collaboré à ce numéro :
F6IIE, F4DTL, VE2OSK, F5EG, ON5MQ, F1NFY, F6ILG, F1GIL, F5PC, YU1LM, F5RCS, F5GOV, F4EKH

Création conception / PAO
www.audacemedia.fr
Philippe Bajcik
info@audacemedia.fr
Mark Kentell
photo@audacemedia.fr

Dessins Illustrations :
Olivier Chodorge

Publicité :
Jean-Philippe Buchet
Tél./Fax : 05 55 02 99 89

Philippe Bajcik
Tél : 01 69 57 00 85
06 25 68 25 16

Gestion, inspection des ventes :
MEDIA 10 Toulouse
Tél. 05 62 87 83 01
Fax : 05 34 56 98 18
Distribution MLP (1553)
Commission paritaire 0709 K 81928
Dépôt légal à parution

Imprimé en Espagne par Graficas Monterreina SA, 28320 Madrid

Ondes Magazine se réserve le droit de refuser toute publicité sans avoir à s'en justifier. La rédaction n'est pas responsable des textes, illustrations, dessins et photos publiés qui engagent le seule responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les indications des marques et les adresses qui figurent dans les pages rédactionnelles de ce numéro sont données à titre d'information, sans aucun but publicitaire. La reproduction totale ou partielle des articles publiés dans Ondes Magazine est interdite sans accord écrit de la société Belles Pages International Editions. ©BPI Editions 2007.

Station officielle F8KHC

Belles Pages International Editions

SARL de Presse
au capital de 20 000€
Principaux sociétaires :
Jean-Philippe Buchet,
Philippe Bajcik,
Bertrand Buchet

www.ondesmagazine.com
www.100ra.fr

SOMMAIRE • N°34 OCTOBRE-NOVEMBRE 2007

ONDES Magazine

EXPÉRIMENTATIONS-INITIATIONS

• **DOSSIER :**
Réalisez votre récepteur 144 MHz, toutes les explications, tous les détails techniques. Les choix des solutions retenues (PARTIE 01) .....12 à 26
• Un SDR spécial GROS DOIGTS avec la SDR PARTY 2 !
Introduction du dispositif 27
• Un circuit intégré pas comme les autres, le RF2713. Un émetteur et un récepteur SDR I/Q jusqu'à 250 MHz 28

• **Rétroactf :**
• Les principes et l'utilisation de la boîte d'accord Yaesu FC-102.....51 à 53

MATÉRIELS

• **Présentations :**
• IC-7700.....06 à 07
• Le système D-STAR, 5 exemples d'utilisations de ce dispositif d'avant-garde .....09 à 10
• Antennes mobiles et portable de la marque ATX.....54 à 55

REPORTAGES-PERSONNAGES

• **Personnage :**
JA2WBE.....54 à 55
• Rencontre radioamateur franco-allemande en Haute-Vienne 66

• **La rubrique du SAT TV CLUB :**
• Les chaînes francophones.....60 à 61
• Le SAT TV CLUB au salon du modélisme .....62 à 63
• Les Modulations en TV numérique, le code Solomon-Reed 63

MAGAZINE

• Les petites annonces.....64

DOSSIER SPECIAL

• **Les Cahiers Electroniques Pro** présentent toutes les nouveautés 2007/2008 de Rohde et Schwarz. En particulier, le **récepteur portable PR100** qui est la grande innovation dédiée aux professionnels de la radiosurveillance. Il démodule et traite tous les signaux entre 9 kHz et 7,5 GHz dans tous les modes analogiques et numériques ... 32 à 37

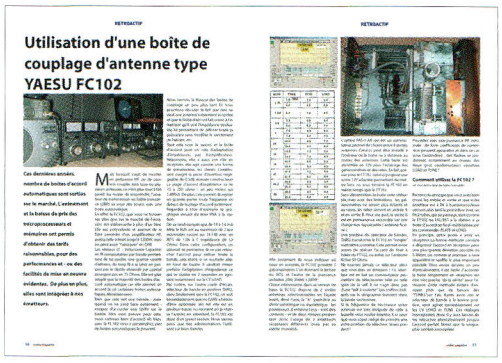
→ 12

Dossier : Réalisez votre récepteur 144 MHz de A jusqu'à Z. Toutes les explications

→ 32

EXCLUSIF : Récepteur R&S tous modes analogiques et numériques de 9 kHz à 7,500 GHz.

→ 50

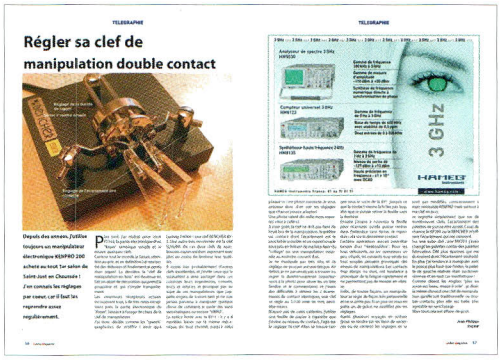


Rétroactif : La boîte d'accord Yaesu FC-102.

→ 54

Antennes : Des antennes polyvalentes chez ATX.

→ 56



Télégraphie : Réglez vos manipulateurs.

Nouvel ICOM IC-7700

InContestablement le meilleur !

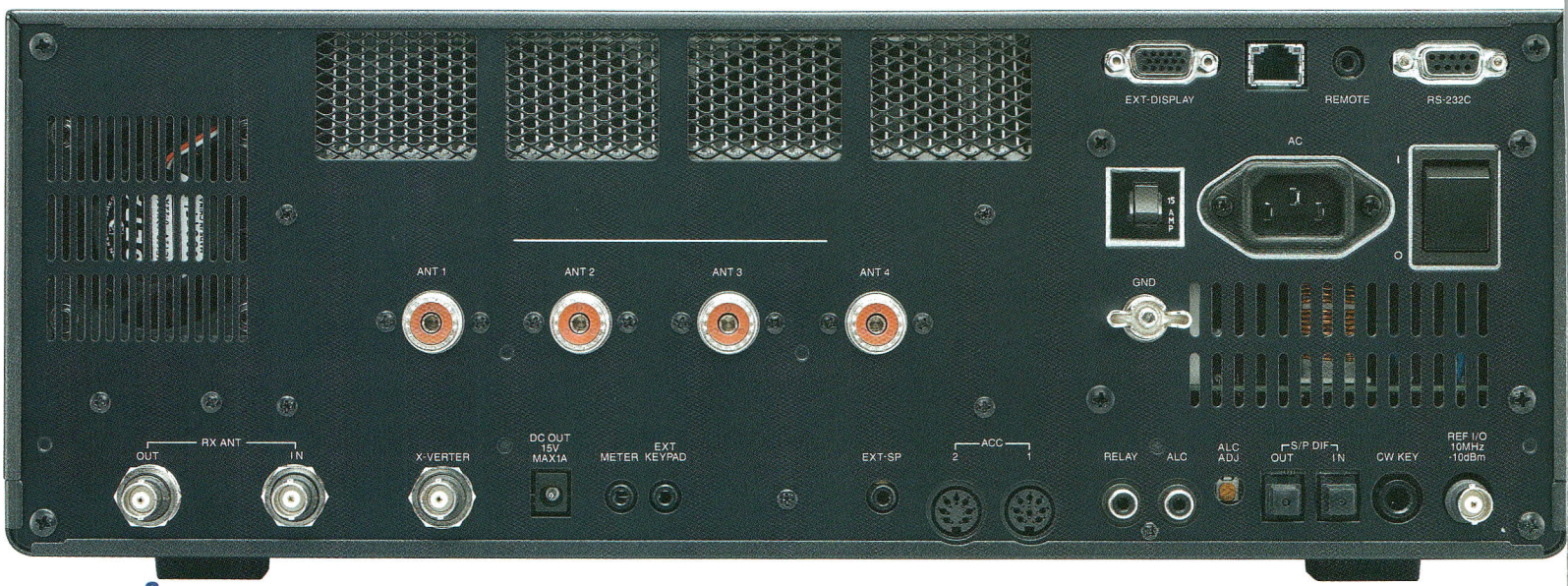
Point d'interception +40dBm ultra élevé

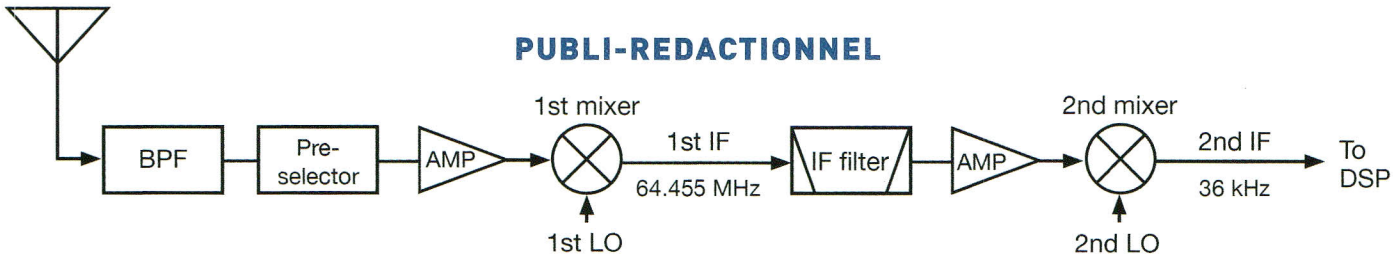
En ne regardant pas la dépense à travers la chaîne de réception, Icom a développé un transceiver Amateur qui rivalise avec les appareils de classe militaire. Vous bénéficierez d'un point d'interception de 3e ordre de +40dBm* qui est, comme son "grand frère" IC-7800, le plus élevé jamais atteint dans le domaine radioamateur. Comme toujours, l'IC-7700 est un précurseur dans le monde des transceivers HF. D'autres exemples incluent l'emploi de relais mécaniques au lieu de semiconducteurs non-linéaires, de mélangeurs DMOS à hautes performances et d'un Oscillateur Local de haute volée.

L'IC-7700 n'utilise que deux étages FI qui, associés à la technologie de réjection d'image spécifique à Icom, lui permettent de reproduire les plus faibles signaux tout en reproduisant les signaux puissants sans distorsion.
**Bandes HF*

Filtre de "toiture" 3kHz

En plus des filtres de "toiture" à 6kHz et 15kHz, l'IC-7700 dispose d'un filtre de 3kHz placé juste avant le 1er amplificateur. Il offre une gamme dynamique de bloquage bien supérieure et vous permet de tirer un signal faible du bruit tout en bloquant un signal adjacent puissant.





Deux DSP 32-bits à virgule flottante

Deux unités DSP (les mêmes que ceux qui sont installés dans l'IC-7800) équipent l'appareil : un pour l'émetteur et le récepteur ; et un autre pour l'analyse spectrale. L'IC-7700 bénéficie ainsi des performances phénoménales de la technologie 32-bits à virgule flottante introduit dans le monde Amateur par Icom.

Présélecteur de poursuite automatique

Véritable ligne de défense contre les signaux interférents, le présélecteur rejette les interférences hors bande induits en trafic multi-multi ou par les stations de radiodiffusion. Le présélecteur de l'IC-7700 piste automatiquement les signaux indésirables, tout en préservant le centrage de la bande-passante du présélecteur sur le signal désiré.

200W de puissance à plein régime

Les amplificateurs de puissance push-pull à MOSFET sont alimentés sous 48V continu. Ils fournissent une puissance de 200W à plein régime et un faible niveau d'intermodulation. Un système de refroidissement efficace maintient les températures internes dans des limites raisonnables.

Stabilité exemplaire

Votre IC-7700 partage la même stabilité que l'IC-7800 et se situe à ±0,05ppm ! même dans la bande 6m, cela représente une marge d'erreur de seulement 3 Hzau niveau de l'oscillateur à quartz (OCXO). Une fréquence étalon de 10MHz peut être prélevée pour l'adjonction d'équipements externes.

Ecran LCD TFT de 7 pouces

Les concours de trafic sont un sport de marathonien. Soyez gentil avec vos yeux ! L'écran couleur de 7 pouces (800x480 pixels) doit être vu poury croire ! Un S-mètre à haute linéarité, un analyseur spectral multifonctions et les messages RTTY/PSK31 sont affichés dans des couleurs vives. De plus, l'IC-7700 possède un connecteur VGA permettant le branchement d'un moniteur externe.

Analyseur de spectre multifonctions

Avec son DSP dédié, l'analyseur de spectre offre une linéarité, une précision et une résolution excellentes. En ajustant sa sélectivité, l'analyseur vous permet de dénicher les signaux faibles même à côté de puissants signaux adjacents ! Grâce à lui, il est même possible d'observer la distorsion ou la largeur des signaux reçus. De plus, la gamme d'analyse peut être réglée en dehors de la fréquence de réception. Vous pouvez observer les conditions de la bande entre les deux limites de balayage sélectionnées, tout comme il est possible de scruter une portion de bande centrée sur la fréquence de réception.

RTTY/PSK31 sans ordinateur

L'IC-7700 possède un modulateur et un démodulateur pour les deux principaux modes digitaux utilisés en trafic HF Amateur. Il est possible d'encoder et décoder les signaux PSK31 tout comme les signaux baudot RTTY, simplement en connectant un clavier USB sur l'IC-7700. Vous n'avez plus besoin de PC pour utiliser ces modes. De plus, les messages émis et reçus peuvent être stockés sur une clé USB avant d'être transférés sur un PC.
Filtre notch FI à caractéristiques ajustables. La forme du filtre notch manuel contrôlé par DSP peut être changée au gré des conditions de réception en 3 étapes. Les formes disponibles ofrent jusqu'à 70dB d'atténuation !

Récepteur 6m professionnel

Tandis que la plupart des transceivers HF/50MHz partagent le préamplificateur pour l'ensemble des bandes, l'IC-7700 utilise un préampli et un mélangeur distincts pour la bande 50MHz. les deux dispositifs sont accordés pour la bande 50MHz et améliorent les caractéristiques d'intermodulation, ce qui est particulièrement utile lorsque vous écoutez un signal faible à côté d'un signal puissant.

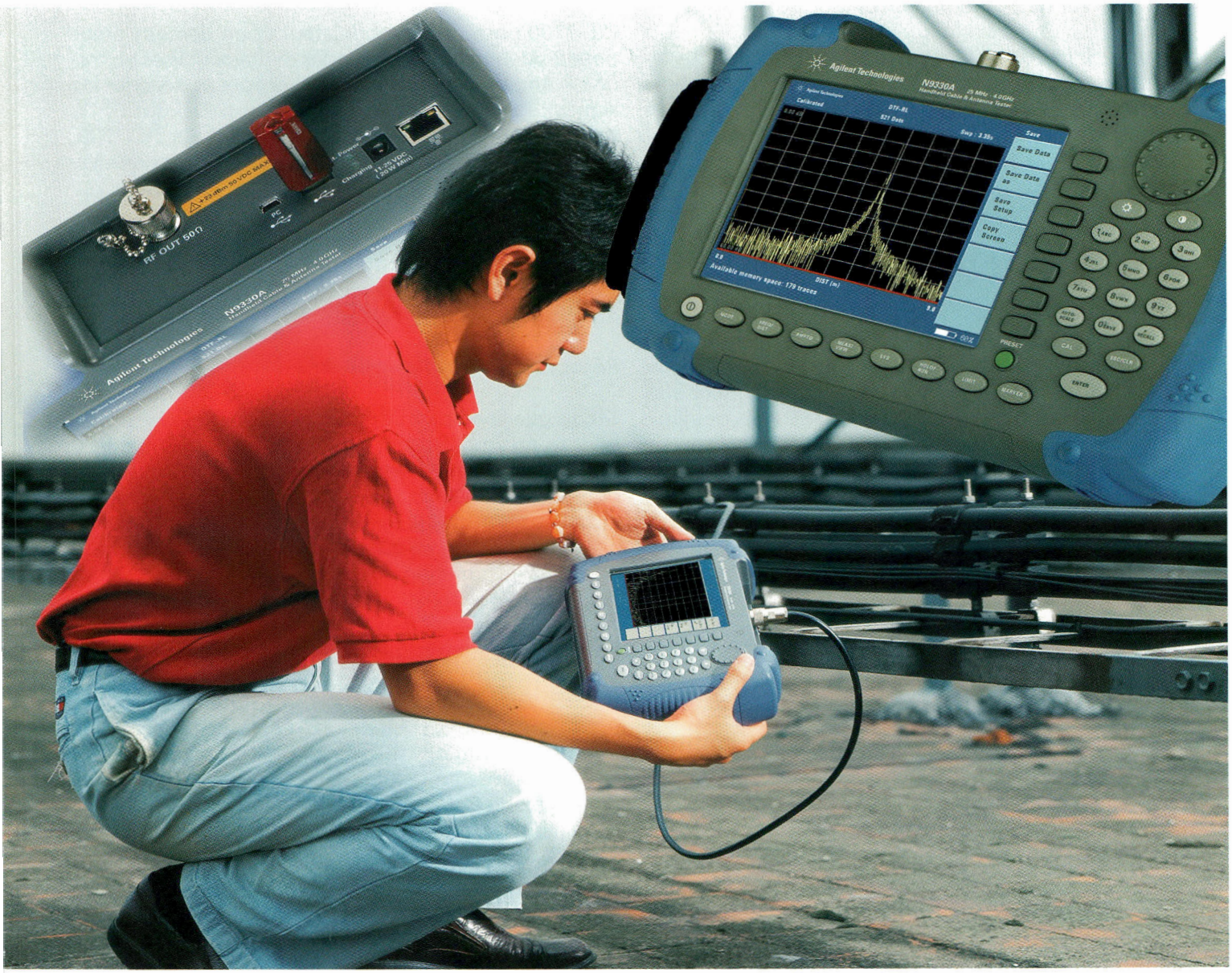
Enregistreur numérique de la voix (DVR)

Le DVR (Digital Voice Recorder) est une fonction utile pour les concours, DXpeditions, field-day et même en trafic normal. Enregistrez votre indicatif, un appel général CQ ou toute autre information que vous jugez utile dans la mémoire de l'appareil. Des commandes d'enregistrement "Rec" et de restitution "Play" sont disposées sur la façade.

En plus:

• Formes de filtres FI réglables pour le récepteur • Protection contre les inversions de polarité • Connexion PC par port RS-232C • Connecteurs d'accessoires RF de type BNC • Filtre crête audio pour la CW • Eliminateur de bruit (NB) multifonctions • Réduction de bruit et auto notch avancés • Filtre crête audio double et indicateur d'accord pour le RTTY • Coupleur d'antenne automatique rapide • Synthétiseur de parole intégré • Amplificateur linéaire IC-PW1/EURO 1kW disponible en option

Nouveau testeur d'antennes et de câbles coaxiaux AGILENT N9330A 25 MHz à 4 GHz



Découvrez cet appareil dans notre prochain numéro ou sur www.agilent.fr

ICOM

DIGITAL

PUBLI-REDACTIONNEL

Introduction au système D-STAR

Gamme des terminaux ICOM compatibles D-STAR

Transceiver bi-bande 144/430MHz 50W

IC-E2820 + UT-123

- Puissance de 50W (VHF/UHF)
- Récepteur large bande V/V, U/U et double écoute
- Récepteur compatible D-STAR + **GPS** (UT-123 nécessaire)

Transceiver 1GHz 10W

ID-1 (rÈservÈ export)

- Puissance de 10W
- Face avant et haut-parleur détachables
- Logiciel de contrôle pour PC inclus

55/50W

Transceiver bi-bande 144/430MHz

ID-800H (rÈservÈ export)

- Puissance de 55/50W (VHF/UHF)
- Récepteur large bande
- Face avant détachable

5W

Transceiver bi-bande 144/430MHz

IC-E91 + UT-121

- Puissance de sortie de 5W (typ.) (VHF/UHF)
- Double écoute V/V, U/U
- Pilotage par ordinateur PC en option

Transceiver FM 144MHz 7W

IC-V82 + UT-118

Transceiver 430(440)MHz 5W

IC-U82 + UT-118

- Puissance de 7W (IC-V82)
- Puissance de 5W (IC-U82)
- 200 canaux mémoire

Transceiver FM 144MHz 65W

IC-2200H + UT-118

- Puissance de 65W
- 207 canaux mémoire
- Usage simplifié

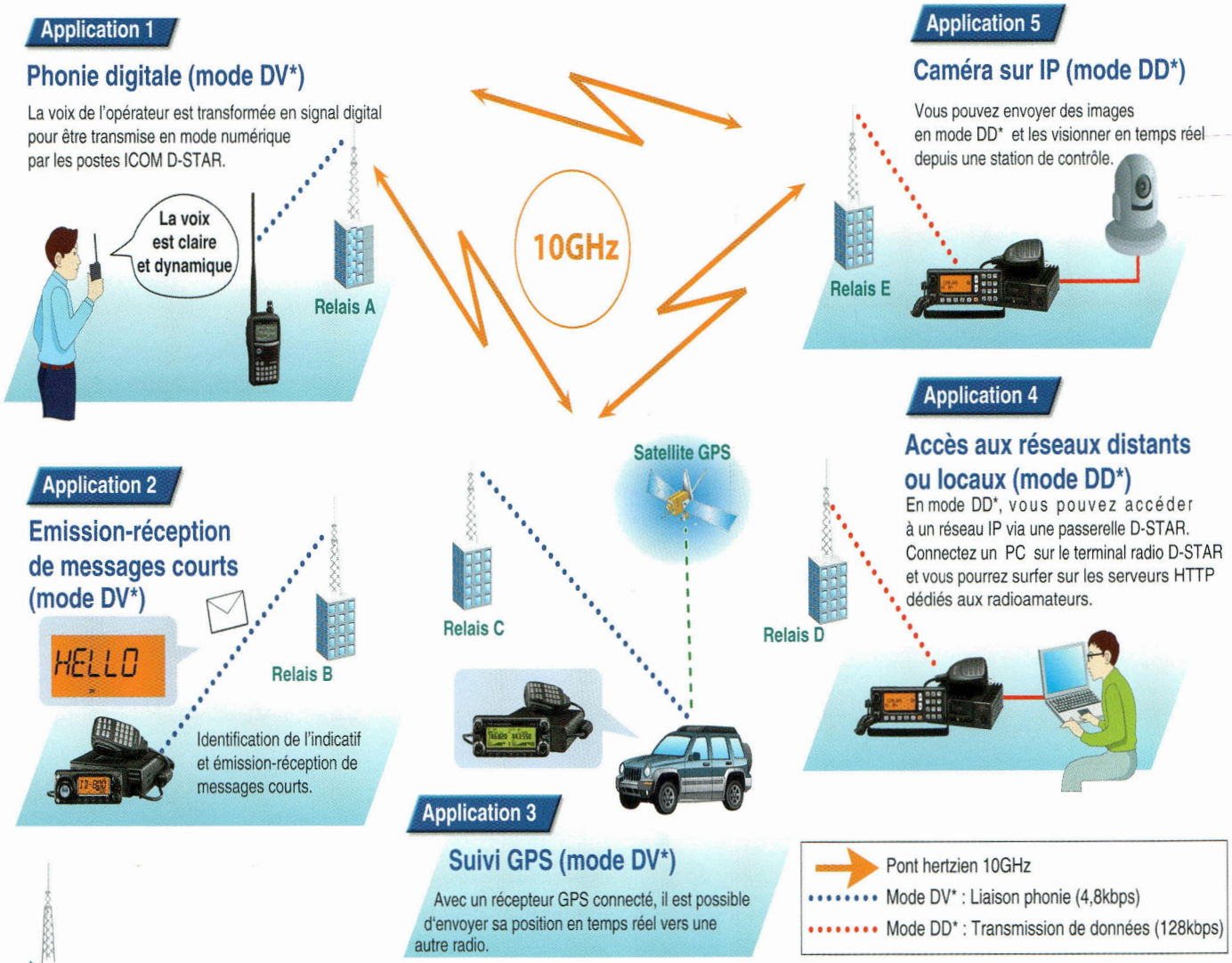
Tableau des compatibilités avec les relais numériques D-STAR ICOM

	ID-1	IC-E2820 + UT-123	ID-800H	IC-E91 + UT-121	IC-V82 + UT-118	IC-U82 + UT-118	IC-2200H + UT-118
ID-RP2000V	–	✔	✔	✔	✔	–	✔
ID-RP4000V	–	✔	✔	✔	–	✔	–
ID-RP2V/ID-RP2D	✔	–	–	–	–	–	–

*Les relais utilisent l'accès par radio. Les opérations en cross-band entre les ID-RP2000V/RP4000V/RP2V sont aussi possibles.

Cinq exemples d'utilisations du système D-STAR

Avez-vous déjà imaginé contrôler et visionner votre webcam à partir de votre transceiver ?
Envoyer des messages ou connaître les indicatifs des radioamateurs connectés ?
Le système D-STAR opère cette magie pour vous. Vous pouvez facilement réaliser tout cela sans ajout de gadgets et d'accessoires compliqués.



RELAIS D-STAR

ID-RP2C:
Contrôleur gestionnaire de relais

Chaque relais requier le pilotage par un controleur. Un ID-RP2C assure la gestion de 1 à 4 relais.
Il transfère les signaux reçus vers le relais déterminé ou vers le réseau IP.

ID-RP2D:** Relais 1,2GHz mode DD*

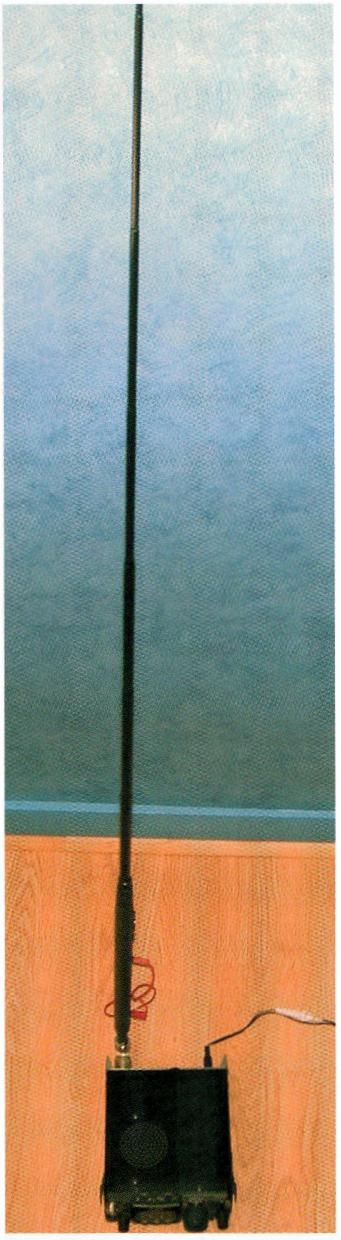
Le relais ID-RP2D permet d'assurer des transmissions de données jusqu'à 128kbps sur 1,2 GHz

La photo montre l'ID-RP2V.

ID-RP2V :** Relais 1,2GHz mode DV*
ID-RP2000V: Relais 144MHz mode DV*
ID-RP4000V : Relais 430(440)MHz mode DV*

Ces modules RF permettent d'assurer des liaisons phonie (mode DV) pour chacune des bandes radio concernées.
Une combinaison judicieuse de ces différents modules autorise des opérations en cross-bande 144/430 et/ou 440/1200MHz.
**Disponible en version export seulement

Pour la rentrée



ATX 1080
ANTENNE HF-50Mhz
Usage possible en VHF aviation et 144 Mhz.

Inter Technologies propose l'antenne ATX1080, livrée avec les connecteurs 3/8", BNC ou PL (et PL coudée), tout à fait adaptée à l'utilisation d'émetteurs récepteurs comme le FT817, le SGC2020 ou encore l'IC703. La puissance maximale acceptable étant de 25W, c'est donc l'antenne idéale ! Un avantage indéniable repose sur sa petite taille pour faciliter le transport: 32 cm repliée tout en permettant d'avoir une longueur déployée de 1.60m. Le principe est simple : la bobine à la base peut être raccourcie ou allongée au moyen d'un strap livré, positionné suivant les indications du tableau ci-dessous.

L'accord fin est ensuite réalisé par le réglage de l'élément télescopique. Lorsque l'émetteur possède un rosmètre intégré, le réglage se fait en quelques instants !

Comme toute antenne, le rendement sera meilleur avec l'usage d'un ou plusieurs radians. Les longueurs indicatives vous sont données dans le tableau ou calculez : L en m= 54/F en Mhz. Sur le FT817, par exemple, une vis à l'arrière du poste en permet la fixation.

Bien que légère, nous ne recommandons pas l'usage de la prise BNC en façade du FT817 afin d'éviter tout risque de casse de celle-ci. C'est pour cela que tous les adaptateurs coaxiaux possibles sont livrés avec.

Vous pouvez également utiliser l'antenne sur une embase que vous pourrez placer au meilleur endroit possible. Pour les bandes intermédiaires de radiodiffusion, réglez l'élément télescopique et ou la position du strap pour la meilleure réception.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir à l'usage de cette petite antenne merveilleuse lors de vos vacances et déplacements.

Inter Technologies France est représentant – importateur des produits :

CG-Antenna, ZX_YAGI et WIMO, ELAD, FLEXRADIO, VerTeKo et d'autres produits d'origine Allemande :

Le Choix de la Qualité !

Disponible:

Antennes ATX

Analyseur de réseau miniVNA

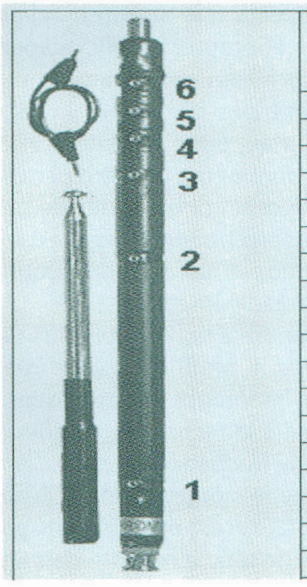
Matériels et accessoires ICOM

Boîtes automatiques CG3000

PASSEZ COMMANDE : Pour tout produit commandé, le port (France) est à 12 €, le complément est offert.
(sauf tore 4C65 7.40€ + 3€ de port seulement)

Nouvelles alimentations à découpage jusqu'à 45A
Nous consulter

Inter Technologies France
Les combes
87200 Saint-Martin de Jussac FRANCE
Tél/Fax + 33 5 55 02 99 89. info@intertech-fr.com site web www.intertech-fr.com



Bande de fréquence	Longueur indicative du brin télescopique	Position du strap (depuis le trou n°1)	Longueur du radian
80m	128 cm	AUCUN STRAP	15.5m
40m	128 cm	2	7.8m
30m	51.5 cm	2	5.4m
20m	128 cm	3	3.9m
17m	82.5 cm	3	3m
15m	128 cm	4	2.6m
12m	100 cm	4	2.2m
10m	128 cm	5	1.9m
6m	106.5 cm	2	1.4m
2m	120.5 cm	6	
Bande aviation	125 cm	6	

Un récepteur FM pour bien débuter sur la bande des "deux mètres".

Le "144 MHz" à portée d'oreilles !

On pourrait résumer le profil du radioamateur en trois actions principales: Expérimenter, réaliser et utiliser dans le domaine de la radiotechnique et l'électronique. Cette démarche est fondamentale pour comprendre "comment ça marche", et ne pas rester "cloué" devant le "mystère de la boite noire". Ceci est l'essence même de nos activités et de notre existence.

Or aujourd'hui au 21ème siècle nous constatons à regret que le nombre de réalisateurs et expérimentateurs diminue constamment. Les radiocommunications ont pris un essor considérable avec l'apparition d'une multitude d'appareils disponibles dans le commerce. La tentation était grande de passer dans la peau de l'utilisateur, au détriment du réalisateur.

Aujourd'hui et même demain il sera toujours possible de "construire" et cela en utilisant les circuits et techniques modernes mises à notre portée. Chacun de nous à son niveau, peut entreprendre et savourer pleinement une réalisation personnelle qui demande il est vrai un effort soutenu, mais oh combien enrichissant.

Ce sera quelque chose de simple pour le débutant, et plus complexe pour l'OM expérimenté.

C'est en quelque sorte un défi à relever qui passe par les phases de l'étude, la conception, l'expérimentation, la réalisation, puis l'utilisation, et enfin pour être complet la diffusion pour en faire profiter les autres radioamateurs. Rappelez vous qu'il y a quelques décennies, c'était le parcours obligatoire de tout radioamateur, car il n'existait presque pas d'appareils commercialisés, et surtout hors de portée de la bourse des amateurs. C'est un des buts de cet article technique qui vous démontrera toutes les étapes de ce qui vient d'être cité.

De nos jours, vous pouvez accéder directement à la phase de l'utilisation, mais hélas vous passez à coté d'un fantastique univers d'expérimentations illimitées et source de satisfaction inépuisable!

Nous avons tous été un jour confronté à cette question du débutant qui désirait accéder à nos activités: J'aimerai découvrir et écouter le trafic radioamateur mais hélas mes finances ne me permettent pas d'acquérir un récepteur ou transceiver (émetteur récepteur) du commerce même d'occasion! J'ai déjà réalisé toutes sortes de petits montages électroniques, mais est il difficile de monter un récepteur pour l'écoute des radioamateurs?

Que répondre à notre débutant? Celui ci possède le profil idéal car il réalise déjà des montages électroniques, et s'intéresse à la technique. Le domaine de la haute fréquence est particulier, et ceci l'attire très probablement. Réaliser un récepteur n'est évidemment pas à la portée de tout le monde, mais notre

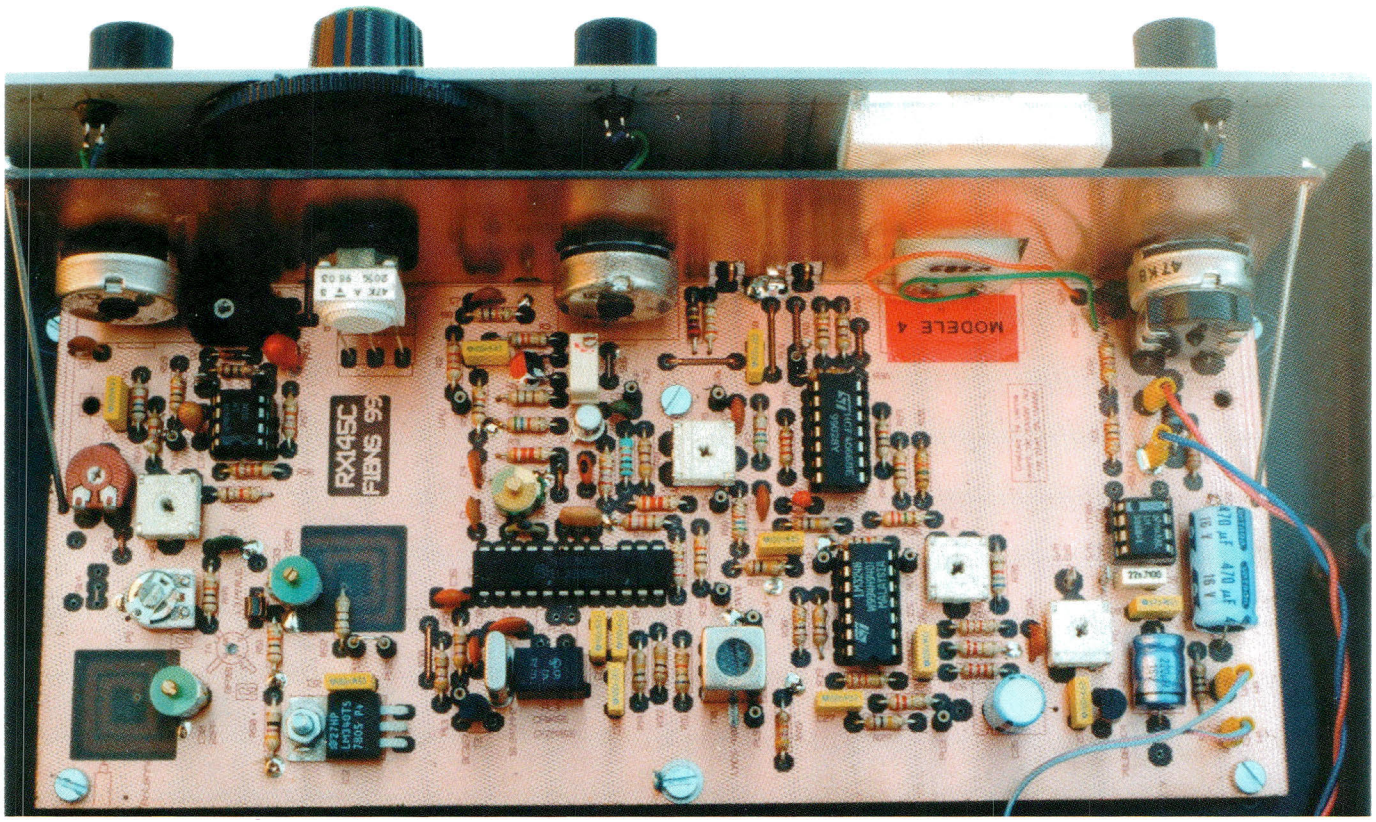


Image ci-dessus: vue intérieure de la réalisation.

débutant possède certainement les connaissances élémentaires d'électronique, et nous allons lui conseiller de réaliser son propre récepteur ce qui constituera une excellente école de formation. Voici donc le pavé lancé dans la marre!

Quel récepteur réaliser?

Où trouver la documentation, les schémas, les composants, etc.?

Le choix n'est pas facile. Un récepteur pour ondes courtes est difficile à réaliser car le mode de transmission en BLU (bande latérale unique) exige une stabilité exemplaire, par contre dans le spectre VHF (très hautes fréquences 30 à 300MHz) qui utilise beaucoup la FM, la réalisation s'en trouve simplifiée d'autant plus qu'il existe des circuits spécialisés à cet effet.

Il n'y a plus qu'à consulter les différentes revues traitant du sujet, mais il n'y en a pas des quantités ! Le choix se portera finalement sur un récepteur pour la bande 145MHz où le trafic en FM (modulation en fréquence) est très répandu.

Ce type de récepteur a pratiquement été décrit dans chacune des revues traitant des VHF, mais en y regardant de plus près on peut remarquer que la plupart des schémas publiés se contentent d'un minimum, ce qui apporte quelques inconvénients majeurs à l'utilisation. Afin de combler cette lacune, voici l'étude d'un récepteur qui sort des sentiers battus et qui comporte quelques innovations inédites, de quoi satisfaire notre débutant, mais aussi le radioamateur expérimenté.

Le cahier des charges

Avant de se lancer dans cette réalisation, des critères de choix ont été définis. Ce récepteur est destiné aux réalisateurs, ainsi qu'aux débutants possédant déjà une expérience pratique dans le domaine électronique.

Ceci nécessite une description et documentation complète et détaillée, afin de faciliter l'accès au plus grand nombre. Le coût devait rester raisonnable, sans pour autant sacrifier les qualités qui conditionnent le résultat final.

Des circuits originaux ont été étudiés pour augmenter le confort d'utilisation. Les différents réglages ne font appel qu'à un appareillage de mesure courant et disponible dans tout labo d'un amateur d'électronique et radioamateur averti.

Enfin le circuit a été conçu pour assurer une reproductibilité aussi parfaite que possible.

La conception

Tout le schéma a été conçu autour du célèbre circuit intégré MC3362 en excluant l'emploi d'un quelconque synthétiseur de mise au point délicate et d'un prix trop élevé. La structure reste classique avec un préamplificateur VHF à faible bruit, et une bande couverte d'environ 1 à 1,5MHz suffisante pour l'écoute des relais et du trafic local.

Les nouveautés concernent la reproductibilité car le concepteur a écarté le problème de la réalisation des selfs VHF qui paraît toujours très difficile au débutant !

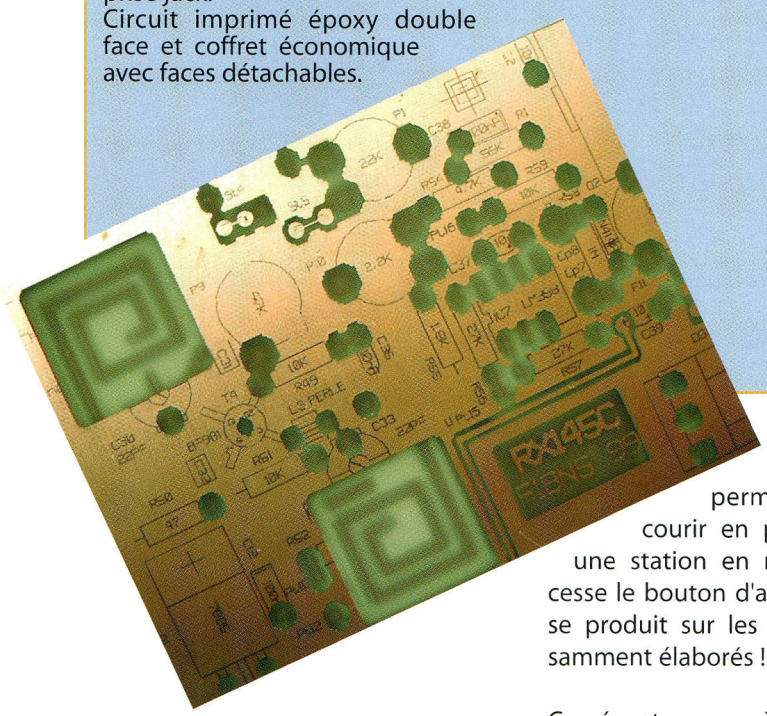
Dans ce montage, il n'y a aucune self à bobiner ni à acheter, car celles ci sont directement imprimées sur la plaque cuivrée garantissant une parfaite reproduction des circuits VHF. Un autre problème très épineux et connu de tous les concepteurs, est la stabilité de l'oscillateur local qui fonctionne dans notre cas à la fréquence très élevée de 134MHz.

Résumé des caractéristiques générales.

Récepteur à accord continu, sans circuit complexe tel que synthétiseur.
Double changement de fréquence, avec détection FM bande étroite.
Bande couverte : environ 2 x 1 MHz facilement modifiable.
Préamplificateur à transistor MOSFET double porte.
Sensibilité :
Rapport S/B à - 20dB = 0,5µV
avec filtre céramique 455kHz à bande passante de 12kHz à - 6dB.
Ou rapport S/B = 12,4dB pour 1µV HF injecté.
Alimentation sur pile 12V interne, ou bloc secteur externe.
Consommation en veille : 35 mA. Protection contre les inversions de polarité.
Entrée VHF sur socle BNC, HP interne, et HP externe sur prise jack.
Circuit imprimé époxy double face et coffret économique avec faces détachables.

Innovations et particularités :

-Pas de selfs à bobiner ni à acheter. Elles sont directement imprimées sur le circuit garantissant une parfaite reproduction des circuits VHF.
-Dispositif de compensation de la dérive thermique du VFO à 134 MHz.
-Correction automatique de fréquence (CAF) dans une fourchette de plus ou moins 10 kHz.
Ce dispositif CAF peut être soit désactivé, (hors service) et activé (en service) ou asservi par un inverseur à 3 positions.
-Scanner avec pause automatique temporisée sur détection de porteuse HF.
-Circuit de silencieux (Squelch) très souple, avec large plage de réglage.
-Véritable circuit de S/mètre très sensible et indépendant du Squelch.
-Accord fin en fréquence dans une fourchette de plus et moins 25 kHz.
-Echelle de graduation des fréquence linéaire .
-Indicateurs à LED pour :
Signal de réception, CAF activé,
Seuil bas de la tension d'alimentation et témoin scanning.
-Amplificateur de sortie HF incorporé pour mesures sur l'oscillateur local 134 MHz.
-Nombreux points de test pour mesures et réglages. Plage de réception possible d'environ 120 à 160MHz.



Seul le synthétiseur permet de stabiliser parfaitement un tel oscillateur, or l'auteur n'a pas retenu cette solution pour une question de coût.
A 134MHz un oscillateur libre dérive inévitablement et il a fallu rechercher un artifice pour obtenir une stabilité satisfaisante! Dans les lignes qui suivent vous découvrirez un dispositif original qui compense automatiquement la dérive du VFO (Oscillateur à fréquence variable).
De plus ce dispositif a été secondé par une correction automatique de fréquence (CAF) qui permet un rattrapage de la dérive dans une fourchette de plus ou moins 10 kHz.
Ce dispositif CAF peut être désactivé, activé ou asservi. Tout cela vous permettra de ne pas courir en permanence après une station en manoeuvrant sans cesse le bouton d'accord, comme cela se produit sur les récepteurs insuffisamment élaborés !

Ce récepteur possède également un circuit de silencieux (obligatoire) appelé aussi squelch, avec une large plage de réglage, et très souple d'utilisation.
Un accessoire très utile et souvent omis dans les descriptions, est l'indicateur d'accord et de niveau HF reçu.
Ici vous disposez d'un véritable circuit de S/mètre logarithmique très sensible, indépendant du squelch.
Pour augmenter le confort d'utilisation le récepteur est équipé d'un accord fin en fréquence, opérationnel dans une fourchette de plus et moins 25kHz.
L'affichage de la fréquence de réception (aussi non traitée dans la plupart des articles) n'a pas été négligé.
Egalement pour des raisons de coût, l'affichage numérique de la fréquence, cédera la place à un indicateur mécanique soit circulaire, soit longitudinal. L'inconvénient majeur de ce type d'affichage, est que l'échelle des graduations n'est pas linéaire! On obtient ainsi des graduations espacées d'un côté, et très serrées de l'autre. Il a donc fallu trouver une astuce pour contourner ce problème, qui se traduit par une échelle de graduation des fréquences sensiblement linéaire.
Trois LED en face avant vous indiquent si un signal de réception est détecté, si le circuit CAF est actif, et enfin si la tension d'alimentation est trop basse dans le cas d'utilisation de piles. Pour faciliter les mesures et les réglages, de nombreux points test ont été implantés sur le circuit imprimé, ainsi qu'un amplificateur de sortie pour les mesures sur l'oscillateur local à 134MHz.
Avant d'entrer dans le détail de la circuiterie, nous allons découvrir les principaux blocs fonctionnels qui permettent d'avoir une vue globale de l'architecture du récepteur.
En fait tout le schéma sera divisé en quatre grandes parties, dont le câblage suivra la progression. Par la suite chaque bloc fonctionnel sera disséqué pour en comprendre toutes les subtilités.

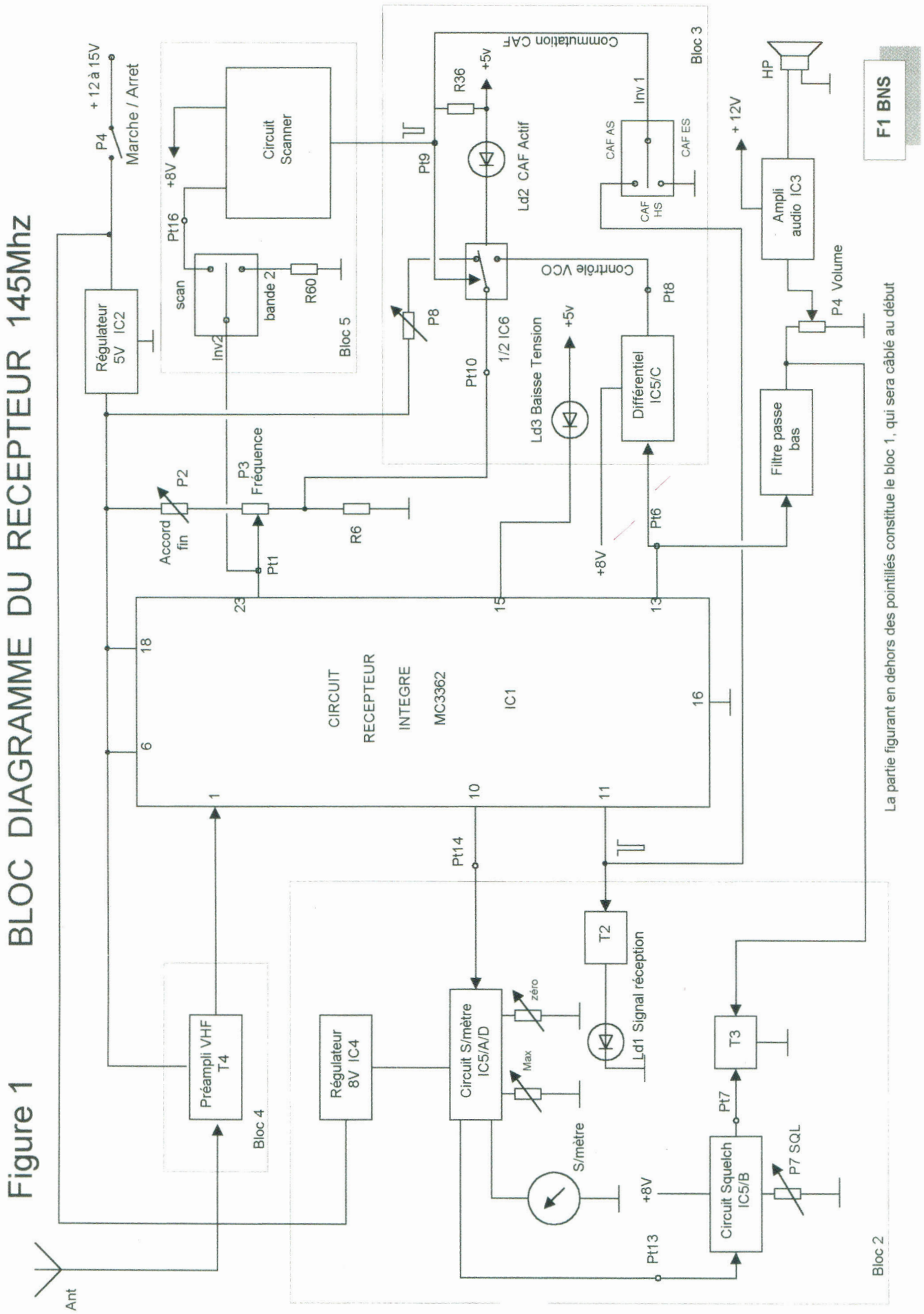
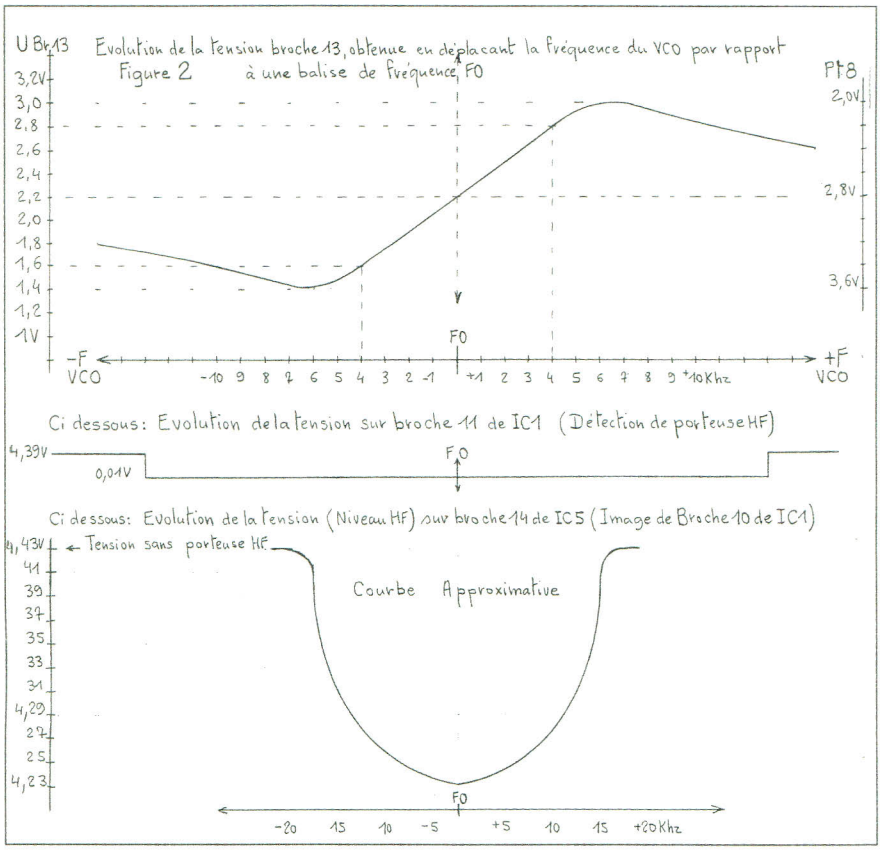


Figure 1
BLOC DIAGRAMME DU RECEPTEUR 145Mhz
F1 BNS
+ 12 à 15V
P4
Marche / Arret
Régulateur 5V IC2
Circuit Scanner
+8V
Pt16
scan
bande 2
R60
Inv2
Bloc 5
Commutation CAF
Bloc 3
R36
+5v
Pt9
Ld2 CAF Actif
Inv 1
CAF AS
CAF ES
CAF HS
Contrôle VCO
P8
1/2 IC6
Pt10
Ld3 Baisse Tension
+5v
Pt8
Différentiel IC5/C
Pt6
+8V
+ 12V
HP
Ampli audio IC3
P4 Volume
Filtre passe bas
P2
Accord fin
P3 Fréquence
Pt1
R6
23
15
13
18
6
CIRCUIT
RECEPTEUR
INTEGRE
MC3362
IC1
16
1
10
11
Pt14
T2
Ld1 Signal réception
Préampli VHF T4
Bloc 4
Régulateur 8V IC4
Circuit S/mètre IC5/A/D
zéro
Max
S/mètre
T3
Pt7
Circuit Squelch IC5/B
P7 SQL
+8V
Pt13
Bloc 2
Ant
La partie figurant en dehors des pointillés constitue le bloc 1, qui sera câblé au début



Première partie: Le récepteur minimum, figure 1.

Le récepteur minimum, présenté au recto, se suffit à lui même pour fonctionner seul sans les autres circuits annexes et constitue la partie principale. Il est composé des éléments suivants: Le circuit intégré IC1, son alimentation régulée (IC2), la commande de recherche des stations (P3), le filtre passe bas suivi de l'amplificateur audio (IC3) dont le volume est réglable par P4.

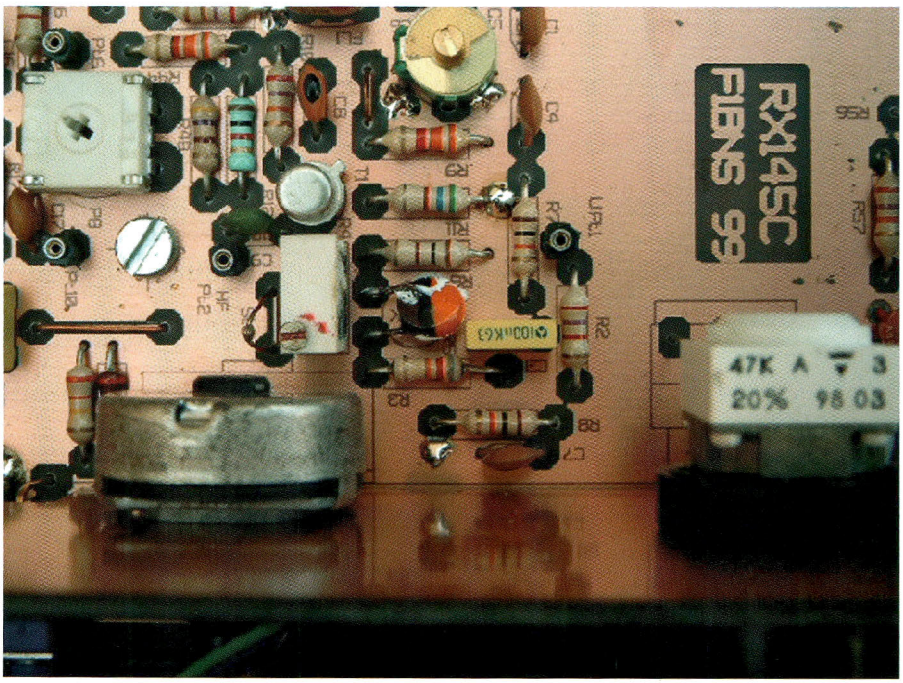
On remarquera facilement que IC1 est alimenté en 5V ainsi que la plus grande partie du schéma. L'ampli audio ne nécessite pas une tension régulée, et il est donc directement raccordé à la source de tension générale de 12V, commutée par l'interrupteur appartenant à P4.

Le signal radiofréquence est appliqué en broche 1 de IC1, puis après traitement, on recueille le signal audio en broche 13, qui après passage dans le filtre est disponible sur le potentiomètre de volume.

La subtilité réside dans le diviseur de tension composé de P2, P3, et R6 qui sera abordée dans la 3ème partie. Pour simplifier il faut savoir que derrière la broche 23 de IC1, se cache une diode varicap dont la capacité varie en fonction de la tension qui lui est appliquée. Cette diode varicap étant insérée dans un oscillateur interne, celle ci constitue un moyen idéal pour faire varier la fréquence d'accord du récepteur qui est ajustable dans notre cas par le potentiomètre P3.

P2 quant à lui permet de faire varier la tension au point 23 dans de faibles proportions, et de ce fait assure un réglage fin de la fréquence.

Avec ce minimum de câblage, nous avons déjà de quoi pouvoir écouter le trafic local sur la bande VHF mais avec des inconvénients assez gênants.



Seconde partie: Le S-mètre et le circuit squelch.

Le S-mètre est un galvanomètre qui indique la force du signal HF présent à l'entrée du récepteur. C'est la broche 10 de IC1 qui fournit une tension proportionnelle au signal capté par l'antenne.

Comme cette variation de tension très faible est référencée par rapport au + 5V, il nous faudra utiliser un circuit spécial composé de deux amplificateurs opérationnels appartenant à IC5, qui est alimenté par une tension régulée de 8V issue de IC4.

Le circuit squelch ou silencieux est indispensable pour éliminer le fort bruit de souffle qui apparaît inévitablement en l'absence de signal HF reçu par l'antenne, ou lorsque le récepteur est accordé entre deux stations.

C'est le circuit IC5/B qui va comparer la tension issue du circuit S/mètre à une tension de référence variable par P7, et provoquer la commutation du transistor T3. Dès lors, T3 va dériver à la masse

le signal audio issu du filtre passe bas, ce qui entraînera le silence dans le haut parleur.
Enfin la broche 11 de IC1 délivre un signal (niveau bas) lorsque le récepteur reçoit un signal HF, c'est à dire lorsqu'on est accordé sur une station. La DEL LD1 est donc un indicateur d'accord (comme l'œil magique d'antan) commutée par le transistor T2 qui est relié à cette broche 11.

Troisième partie: La correction automatique de fréquence (CAF), figure 2 ci-contre à gauche.

C'est là que réside une des originalités de cette réalisation. Pour comprendre le fonctionnement de ce circuit, il est bon de savoir à quoi il est utile. Comme nous l'avons déjà cité dans le début de cette description, vous savez que l'oscillateur interne de IC1 est commandé par le potentiomètre P3.
Cet oscillateur commandé par une tension s'appelle dans le langage technique un "VCO" (Voltage Controled Oscillateur). La fréquence de celui ci, très élevée (autour de 134 MHz), va inévitablement dériver ce qui aura pour conséquence d'avoir notre récepteur désaccordé par rapport à la station à écouter, et cela ira jusqu'à perdre totalement cette station !
Pour corriger cette dérive il faudra donc manoeuvrer très souvent P3 ou P2, ce qui à la longue devient vite insupportable! Il nous faut donc un dispositif automatique qui manoeuvre à notre place P3 ou P2. Evidemment il n'est pas question de motoriser P3! Nous allons utiliser un dispositif entièrement statique!

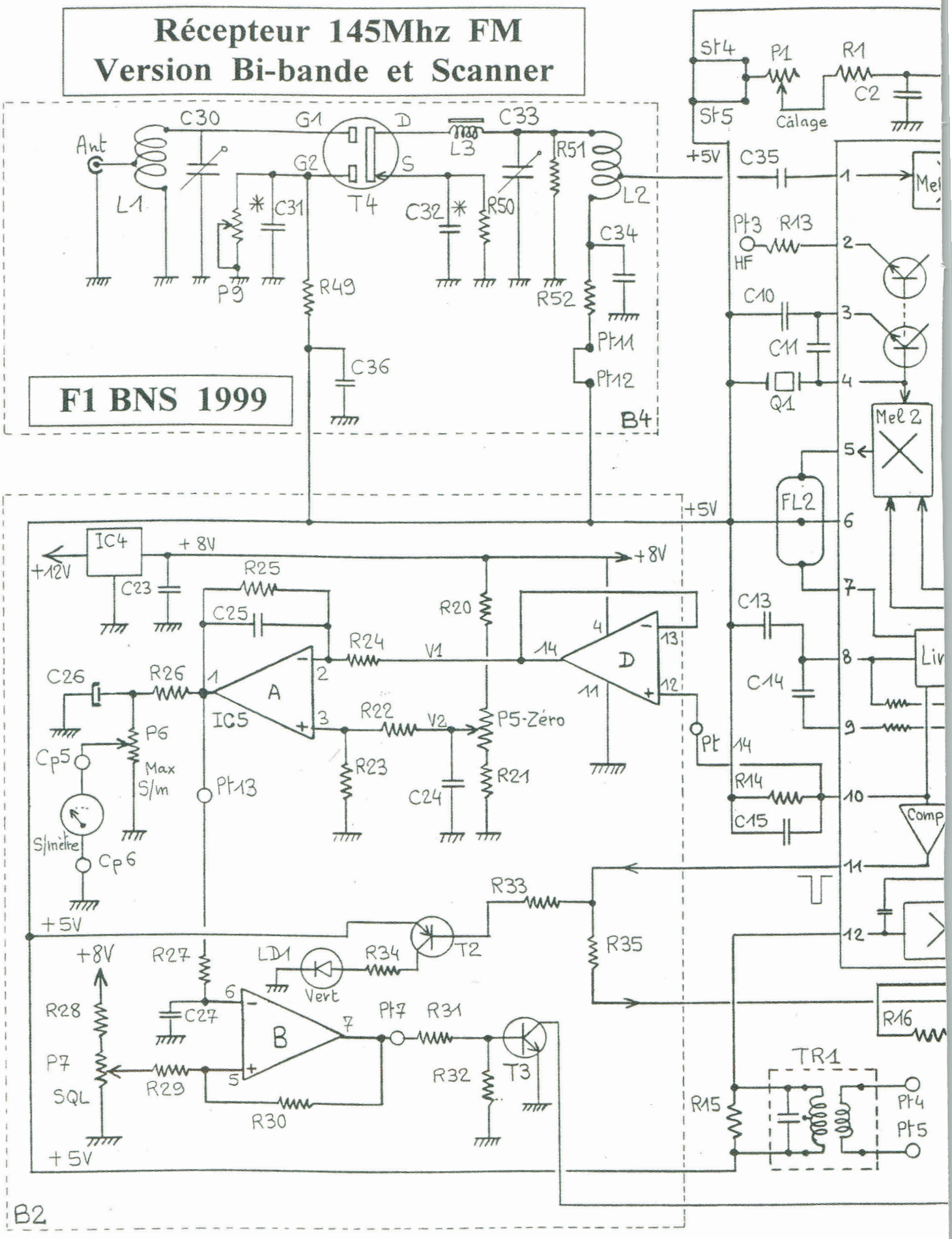
En fait tout va se jouer dans le pied du diviseur de tension et en particulier aux bornes de R6. Si nous parvenons à faire légèrement varier la tension aux bornes de R6, c'est à dire au point test Pt10, nous pourrons aussi corriger la dérive de fréquence, au même titre que par P3.
Pour bien comprendre le principe de fonctionnement, il est nécessaire de "voir" en détail ce qui se passe sur la broche 13 de IC1.
Nous savons déjà, qu'après démodulation le signal audio y est présent, et après amplification il permet d'écouter la station reçue. L'autre point capital est qu'en plus du signal audio il existe une tension continue qui passe à une valeur de 2,2V lorsque le récepteur est parfaitement accordé sur la station à recevoir.
A partir de ce moment, si la fréquence de l'oscillateur local interne à IC1 dérive, la valeur de cette tension continue va diminuer ou augmenter suivant le sens de la dérive.

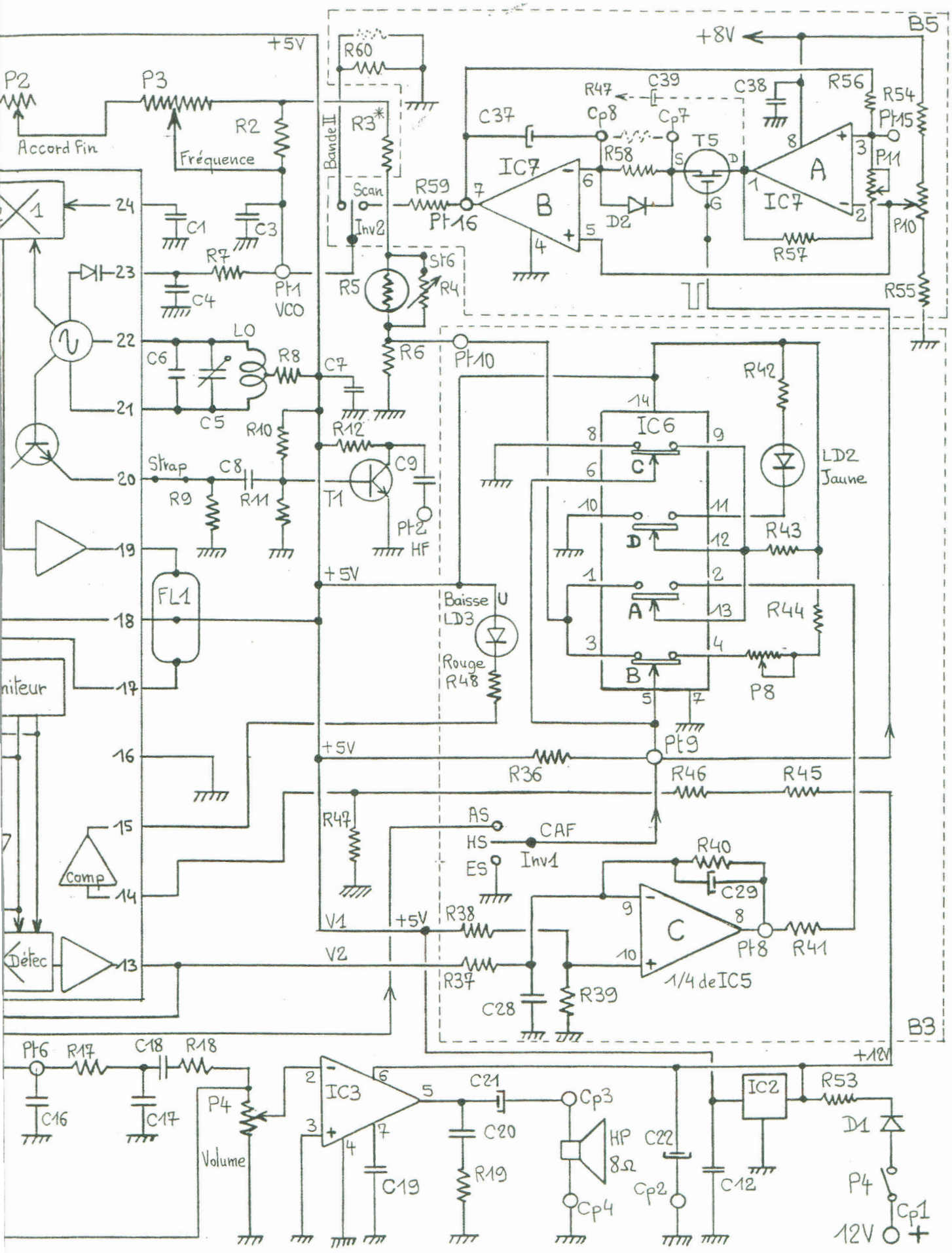
La figure 2 montre clairement la variation de cette tension qui tombe à 1,6V quand la dérive de l'oscillateur local est de - 4kHz, et qui passe à 2,8V quand la dérive de l'oscillateur local est de + 4kHz.
La courbe est relevée par l'auteur pour ces deux points. C'est donc cette "tension d'erreur" qui après traitement dans le séparateur différentiel, va corriger la tension aux bornes de R6.
Cette correction se répercute évidemment sur P3, ainsi que la broche 23, modifiant légèrement la fréquence de l'oscillateur local, de façon à ce que la tension sur la broche 13 retrouve sa valeur "d'accord" à 2,2V.

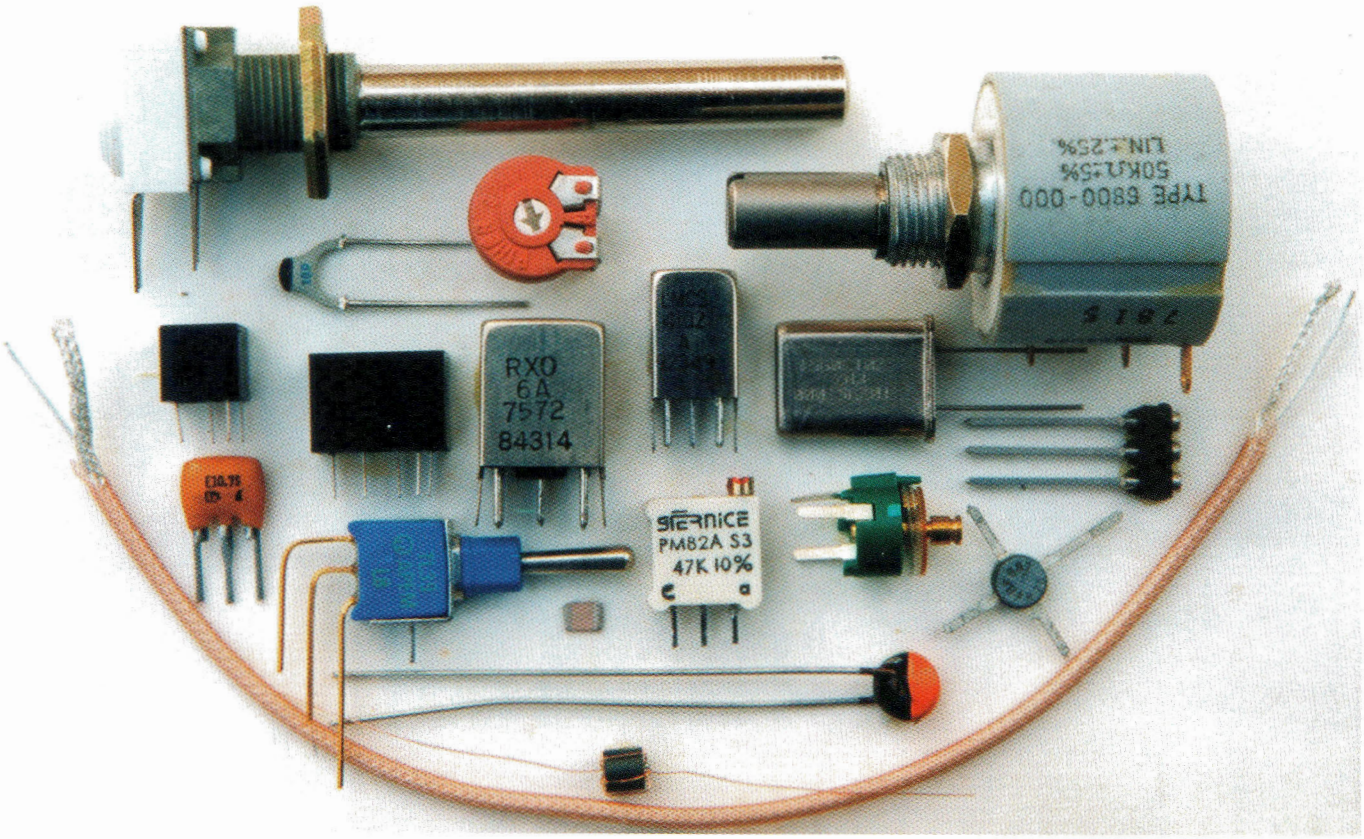
Voilà tout le secret de cette correction automatique de fréquence (CAF) qui fonctionne si l'inverseur de IC6 est commuté sur Pt8.

Motorola fournit une figure qui nous montrerait aussi l'évolution de la composante continue sur la broche 13 de IC1. Elle est inversée par rapport à celle relevée par l'auteur.
La déviation de fréquence portée sur la ligne horizontale représente ici les différentes fréquences à l'entrée du récepteur; ce dernier étant calé sur la graduation zéro.

Exemple:
Notre récepteur est calé précisément sur 145,000MHz, qui correspond à la graduation zéro du graphe. Si à ce moment on reçoit une station à 145,010MHz, la tension en broche 13 descendra à environ 1,4V.
Par l'inverseur à 3 positions (INV) accessible sur la face avant, le dispositif CAF peut être en ou hors service, ou bien asservi sur présence HF. Cela nous sera indispensable pour la mise au point et pour une utilisation confortable.
L'inverseur entièrement statique intégré dans IC6, est activé par la mise à la masse de sa broche de commande (Pt9), c'est à dire lorsque la CAF est en service (INV en position ES). Quand INV est en position CAF-HS, comme représenté sur le diagramme, la commande de IC6 se trouve portée au niveau haut par l'intermédiaire de R36.
A ce moment, un courant circule dans P8 puis finalement dans R6, pour y appliquer précisément une tension "d'accord" permanente et ajustable par P8. Dans ce cas la CAF est désactivée


Récepteur 145Mhz FM
Version Bi-bande et Scanner
F1 BNS 1999
Ant
L1
C30
G1
G2
D
S
T4
C33
L3
R51
L2
C31
C32
R50
P9
R49
R52
C34
Pt11
Pt12
C36
B4
St4
St5
P1
R1
C2
Calage
+5V
C35
Pt3
R13
HF
C10
C11
Q1
Mel 2
FL2
IC4
+12V
+8V
C23
R25
C25
R20
R24
V1
C26
R26
A
IC5
R22
V2
P5-Zéro
D
P6
Max
S/m
Cp5
S/mètre
Cp6
Pt13
R23
C24
R21
Pt
C13
C14
R14
C15
Comp
R33
R35
T2
R27
LD1
Vert
R34
R28
C27
B
Pt7
R31
P7
SQL
R29
R30
R32
T3
R16
TR1
R15
Pt4
Pt5
B2


B5
+8V
+5V
R60
P2
P3
Accord Fin
R2
Fréquence
Bande II
R3*
Scan
Inv2
R59
Pt16
IC7
B
C37
R47
C39
Cp8
Cp7
R58
T5
D2
C38
R56
R54
Pt15
P11
A
IC7
P10
R57
R55
C1
C3
R7
C4
Pt1
VCO
R5
St6
R4
R6
Pt10
LO
C6
C5
R8
C7
R10
R12
Strap
C8
R9
R11
T1
C9
Pt2
HF
R42
IC6
LD2
Jaune
R43
R44
P8
FL1
Baisse
LD3
Rouge
R48
Pt9
R36
R46
R45
R47
AS
HS
ES
CAF
Inv1
R40
C29
Comp
V1
V2
R38
R37
C28
R39
C
1/4 de IC5
Pt8
R41
Détec
B3
+12V
Pt6
R17
C18
R18
C16
C17
P4
Volume
IC3
C21
Cp3
C20
R19
C19
HP
8Ω
Cp4
C22
Cp2
C12
IC2
R53
D1
P4
Cp1
12V

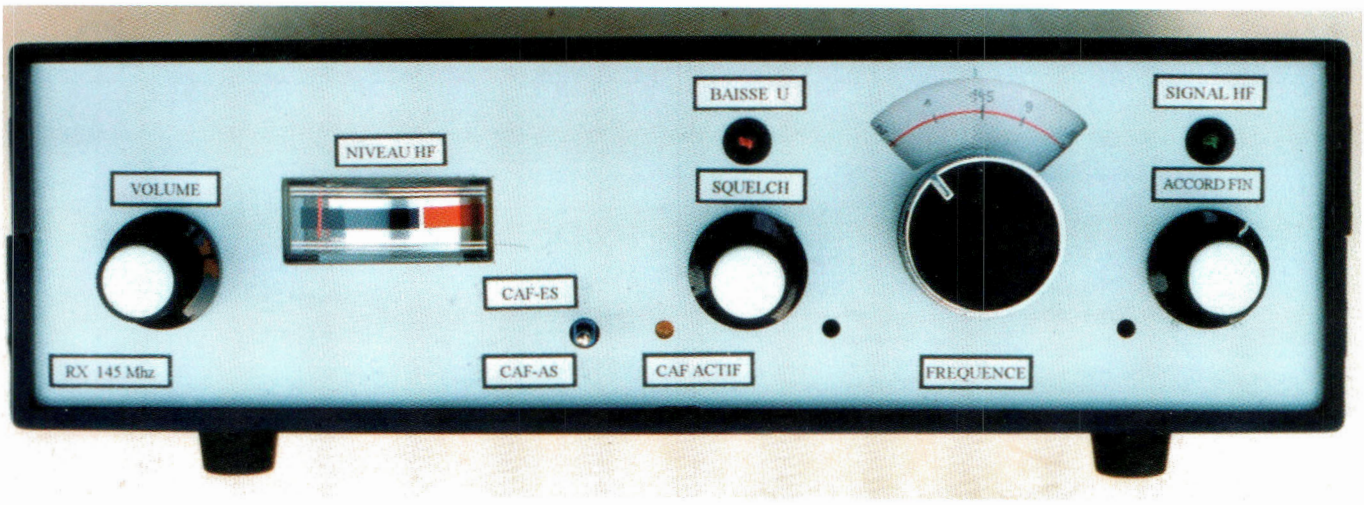


puisque la tension aux bornes de R6 est fixe. Enfin lorsque INV est en position (CAF-AS) Pt9 est commuté sur la broche 11 de IC1, et le dispositif CAF est asservi à la réception d'une station. Nous savons déjà que sur la réception d'un signal par l'antenne, la broche 11 de IC1 passe au niveau bas, c'est à dire à la masse, ce qui active automatiquement l'inverseur contenu dans IC6, et finalement autorise la correction de fréquence.

Figure 5: Tableau des principaux filtres céramiques 455Khz proposés par la société Murata.

Type	Part Number	6dB Bandwidth (KHz)max.												Attenuation (dB) min.
		A	B	C	D	E	E10	F	G	H	I	J	K	
		±17.5	±15	±13	±10	±8	±7.5	±6	±4	±3	±2	±1.5	Total ±1.0~±3.2	
High Selectivity (Metal Case Type)	CFK455□(11 Elements)	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	80
	CFX455□(9 Elements)	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	70
	CFS455□(15 Elements)	●	●	●	●	●	—	●	●	●	●	●	—	70(J : 60)
	CFR455□(11 Elements)	●	●	●	●	●	—	●	●	●	●	●	—	60(E~I : 55)
	CFL455□(9 Elements)	—	●	●	●	●	● (±7.0)	●	●	●	●	—	—	60
	CFG455□(7 Elements)	—	●	●	●	●	● (±7.0)	●	●	●	●	●	—	50
	CFM455□(9 Elements)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	50(E~H : 45)
	CFJ455□(11 Elements)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	60

Type	Part Number	6dB Bandwidth (KHz)max.												Attenuation (dB) min.
		A	B	C	D	E	E10	F	G	H	I	HT	IT	
		—	±15	±12.5	±10	±7.5	± 7	± 6	±4.5	± 3	± 2	± 3	± 2	
High Selectivity Miniature Series (Plastic case Type)	CFU455□2(4 Elements)	—	●	●	●	●	—	●	●	●	●	●	●	27 (G~I : 25) (HT,IT : 35)
	CFW455□(6 Elements)	—	●	●	●	●	—	●	●	●	●	●	●	35 (HT,IT : 60)
	CFV455□(7 Elements)	—	●	● (±13)	●	● (±8)	●	●	● (±4)	●	●	—	—	50
High Selectivity Ultraminiature Series (Plastic case Type)	CFUM455□(4 Elements)	—	●	●	●	●	—	●	●	●	●	—	—	27 (G : 25) (H,I : 35)
	CFWM455□(6 Elements)	—	●	●	●	●	—	●	●	●	●	—	—	35 (H,I : 55)
	CFVM455□(7 Elements)	—	●	● (±13)	●	● (±8)	●	●	● (±4)	●	—	—	—	50
	CFZM455□(9 Elements)	—	●	● (±13)	●	● (±8)	● (±7.5)	●	● (±4)	●	—	—	—	70
G.D.T. Flat Type Ceramic Filter (Plastic case Type)	SFG455□(4 Elements)	—	●	●	●	●	—	●	●	—	—	—	—	25 (D~F : 23) (G : 20)
	SFH455□(9 Elements)	—	●	●	●	●	—	●	●	—	—	—	—	35



Notez aussi que chaque fois que IC6 est activé, une led jaune (LD2) s'éclaire sur la face avant. Pour terminer cette troisième partie, une DEL rouge en face avant vous indiquera une baisse de tension anormale dans le cas ou l'alimentation de votre récepteur est assurée par une pile de 12V. Vous connaissez maintenant le mécanisme de la CAF, qui finalement n'est pas très complexe, mais qui nous sera indispensable pour effectuer la mise au point finale.

Quatrième partie : Le préamplificateur.

Cet étage construit autour d'un transistor VHF à faible bruit apporte un gain substantiel d'environ 20Bb, c'est à dire 10 fois en tension. C'est le très connu BF981 qui a été choisi pour son bon rapport qualité prix, et qui nous permettra de recevoir des stations en dessous de 0,5µV sur l'entrée antenne.

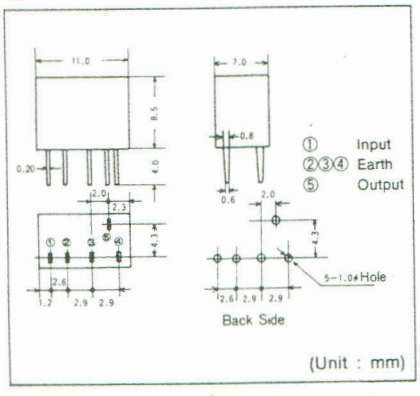
Cinquième partie partie : Double bande de réception et scanner.

Au prix de quelques composants supplémentaires nous pourrons étaler les deux MHz de la bande amateur VHF sur deux tours de cadran ce qui procurera une souplesse accrue dans l'accord sur les stations surtout dans la version de base avec potentiomètre monotour. On pourra même envisager deux bandes de réception non contiguës mais il

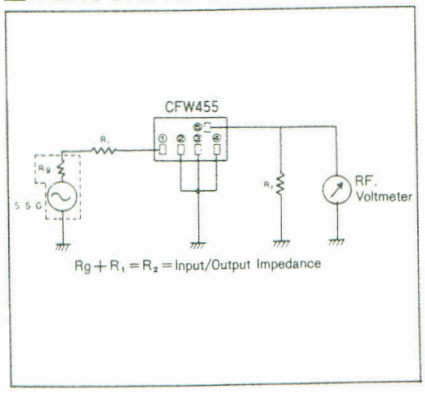
Figure 6: Spécifications pour la série CFW, avec ses différentes bandes passantes.

Characteristics / Part Number	Nominal Center Frequency (KHz)	6dB Bandwidth (KHz) min.	50dB Bandwidth (KHz) max.	Attenuation 455±100KHz (dB) max.	Insertion Loss (dB) min.	Input/Output Impedance (Ω)
CFW455B	455	±15	±30	35	4	1500
CFW455C	455	±12.5	±24	35	4	1500
CFW455D	455	±10	±20	35	4	1500
CFW455E	455	±7.5	±15	35	6	1500
CFW455F	455	±6	±12.5	35	6	2000
CFW455G	455	±4.5	±10	35	6	2000
CFW455H	455	±3	± 9	35	6	2000
CFW455I	455	±2	± 7.5	35	7	2000
CFW455HT	455	±3	± 9	60	6	2000
CFW455IT	455	±2	± 7.5	60	7	2000

DIMENSIONS



MEASURING CIRCUIT



FREQUENCY CHARACTERISTICS

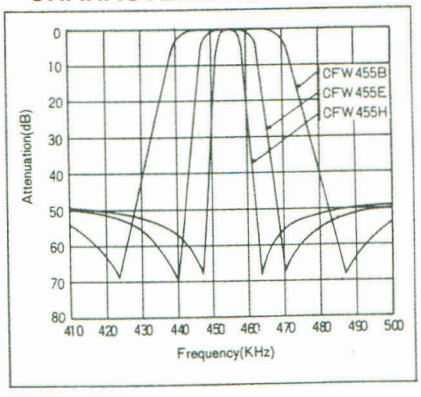


Figure 7: Spécifications des filtres 455Khz de la série CFUM.

Part Number	Nominal Center Frequency (KHz)	6dB Bandwidth (KHz) min.	40dB Bandwidth (KHz) max.	Attenuation 455±100KHz (dB) min.	Insertion Loss (dB) max.	Input/Output Impedance (Ω)
CFUM455B	455	±15	±30	27	4	1500
CFUM455C	455	±12.5	±24	27	4	1500
CFUM455D	455	±10	±20	27	4	1500
CFUM455E	455	±7.5	±15	27	6	1500
CFUM455F	455	±6	±12.5	27	6	2000
CFUM455G	455	±4.5	±10	25	6	2000
CFUM455H	455	±3	± 9	35	6	2000
CFUM455I	455	±2	± 7.5	35	7	2000

● CFUM455 series filters are 4-element ceramic filters and ultraminiature versions of our conventional CFU455 series.

sera nécessaire dans ce cas de choisir la bande à scanner. Le scanner apporte un confort dont il sera difficile de se passer! Tourner pendant de longues périodes le bouton d'accord à la recherche de stations devient vite astreignant. Pour palier cette contrainte l'auteur a conçu un dispositif de balayage de la bande de réception avec pause automatique sur chaque station détectée.

Analyse du schéma

Le MC3362 : qu'est ce que le double changement de fréquence ?

Pour mémoire nous rappellerons brièvement le principe du changement de fréquence. Lorsque dans un circuit électronique on mélange deux fréquences F1 et F2, on obtient en sortie de ce circuit appelé mélangeur, deux fréquences distinctes qui sont la somme de F1 + F2, mais aussi la différence de F1 - F2.

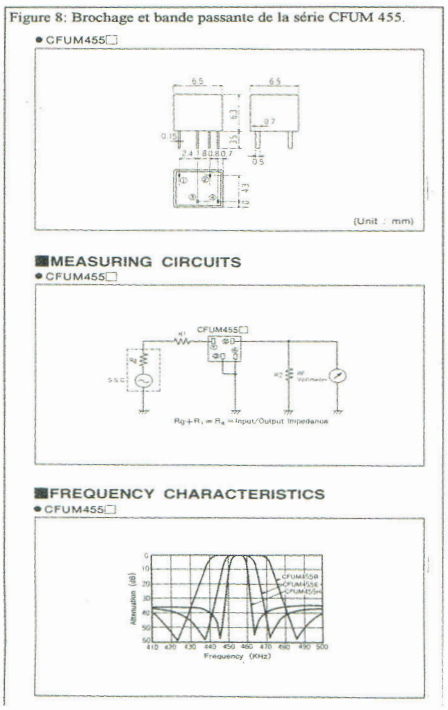
Par exemple, si F1= 145 MHz et F2= 134,3 MHz nous obtiendrons en sortie la somme de 279,3 MHz mais aussi la différence (battement infradyne) soit 10,7 MHz.

Mais pourquoi donc toutes ces complications ? Il faut savoir qu'il est très difficile de réaliser une chaîne d'amplification à fréquence élevée, qui dans notre cas se situe à 145MHz.

La solution consiste à opérer un changement de fréquence par le principe énoncé ci-dessus, qui transpose le signal capté par l'antenne à une fréquence beaucoup plus basse contenant toutes les informations du signal d'origine.

Il est bien plus facile alors d'amplifier ce signal à une fréquence relativement basse appelée fréquence intermédiaire (FI). Mais il y a aussi d'autres bonnes raisons de procéder ainsi.

Figure 8: Brochage et bande passante de la série CFUM 455.



La fréquence image

Dans tout récepteur à changement de fréquence, l'essentiel de la sélectivité, c'est-à-dire de l'aptitude du récepteur à séparer deux émetteurs de fréquences très proches, est fournie par l'amplificateur de fréquence intermédiaire. Compte tenu de l'étroitesse des canaux utilisés sur les bandes de fréquences amateur, il est nécessaire de faire appel à une fréquence intermédiaire faible pour laquelle il est facile de réaliser des amplificateurs et circuits à bande passante très étroite.

Le choix de 455 kHz est donc essentiel mais présente un inconvénient majeur qui est celui de la proximité de la fréquence image.

En effet, supposons que nous réalisions un récepteur à simple changement de fréquence avec une telle valeur de FI pour la gamme 145 MHz par exemple. Lorsque notre récepteur est accordé sur 145 MHz, l'oscillateur local fonctionnera sur 144,545 MHz, ce qui, par mélange soustractif avec le 145 MHz, nous donnera bien les 455 kHz attendus.

Malheureusement, notre oscillateur local étant toujours calé sur 144,545 MHz, par mélange additif avec un signal d'entrée à 144,090 MHz, on va aussi obtenir du 455 khz.

Comme il est impossible que le circuit d'entrée, sépare des signaux aussi proches en fréquence l'un de l'autre, et de plus comme la bande couverte va de 144 à 146 MHz, on va recevoir simultanément l'émission désirée à 145MHz et l'émission « parasite», si elle existe, à 144,090 MHz. Cette fréquence indésirable est appelée la fréquence image.

La solution.

Pour s'en débarrasser, il suffit d'augmenter la valeur de la fréquence intermédiaire, mais alors il devient difficile de faire un amplificateur FI à bande étroite. On peut bien sûr utiliser un filtre à quartz (à ne pas confondre avec un filtre céramique, même si l'aspect et les symboles sont semblables).

Mais on peut aussi, et c'est la solution adoptée ici pour le circuit MC3362 et dans tous les récepteurs professionnels, réaliser un double changement de fréquence.

La première FI à fréquence élevée nous débarrasse du problème de la fréquence image car la fréquence désirée et la fréquence image, qui sont séparées de deux fois la valeur de la FI, sont alors très éloignées et faciles à séparer au niveau de l'étage d'entrée (2x 10,7 MHz soit 21,4 MHz dans le cas de notre récepteur).
La deuxième FI à fréquence basse facilite la réalisation d'un amplificateur FI à bande étroite. Le deuxième intérêt de cette façon de procéder est que le processus de double changement de fréquence apporte un gain non négligeable et permet ainsi de réaliser des récepteurs dont la sensibilité utilisable descend à environ 1µV.
Il y a environ près de dix ans, la réalisation d'un tel récepteur restait du domaine de l'amateur chevronné car il fallait faire appel à de nombreux étages accordés de réalisation parfois délicate.
La commercialisation par Motorola de ce circuit intégré spécialisé permet maintenant, la réalisation d'un tel récepteur par tout amateur soigneux.

Les deux mélangeurs équilibrés.

Nous allons suivre maintenant le cheminement du signal de l'entrée et jusqu'à sa sortie du haut parleur. Le signal HF entre par la broche 1 et est appliqué au premier mélangeur équilibré. Ce mélangeur est prévu pour un raccordement symétrique entre broches 1 et 24 que nous n'utilisons pas dans notre cas.
C'est la raison d'être de C1 pour une attaque asymétrique du circuit. Notre mélangeur reçoit également le signal de l'oscillateur local variable, afin de permettre l'accord de notre récepteur sur la fréquence à recevoir. En sortie de cet étage, on trouve donc le signal F1 (fréquence à recevoir) - F2 (fréquence de l'oscillateur local) = 10,7MHz qui est notre 1ère FI.
Après passage dans un étage "tampon", notre FI disponible en broche 19 traverse un filtre céramique FL1 dont la fréquence est centrée sur 10,7MHz, et dont la bande passante est relativement large (160kHz).
Cette 1ère FI est injectée par la broche 17 à un 2ème mélangeur équilibré pour être convertie en une 2ème FI de 455kHz. L'oscillateur local du type colpitts est accessible aux broches 3 et 4 et fonctionne avec le quartz Q1 résonnant en mode fondamental associé à C10 et C11.
En broche 2 nous disposons d'une sortie basse impédance pour effectuer des mesures sur 10,245MHz accessible en Pt3 pour un oscilloscope par exemple.

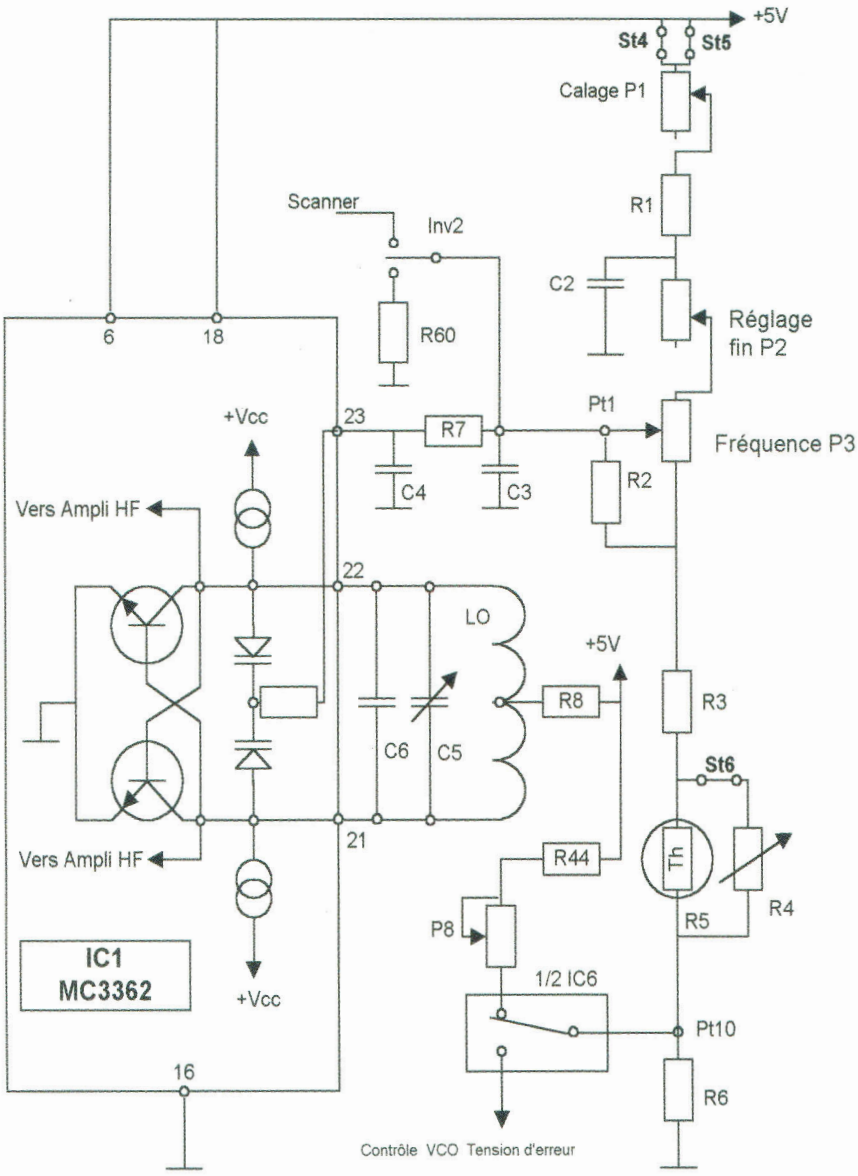


Figure 10 PRINCIPE DU VCO

Les filtres céramique.

Après mélange soustractif nous obtenons finalement notre FI de 455kHz. Cet étage procure un gain de 25 dB, dont la sortie est disponible sous une impédance de 1500 ohms et 50 pF à la broche 5 ce qui permet d'utiliser directement des filtres céramique du type CFW de Murata.
A ce propos il faut savoir qu'il existe toute une gamme de filtres céramiques 455kHz. Ceux ci peuvent être constitués de 4 et jusqu'à 15 éléments! qui déterminent principalement la sélectivité du filtre en question.
Les principales caractéristiques sont la bande passante donnée pour une atténuation définie, l'atténuation pour une largeur de bande donnée, la perte d'insertion, et l'impédance d'entrée sortie.

Pour notre réalisation le circuit imprimé a été prévu pour recevoir les filtres du type CFW ou CFUM et dont on trouvera les caractéristiques détaillées en

Figure 11 Dérive du VFO 134Mhz en fonction de la température

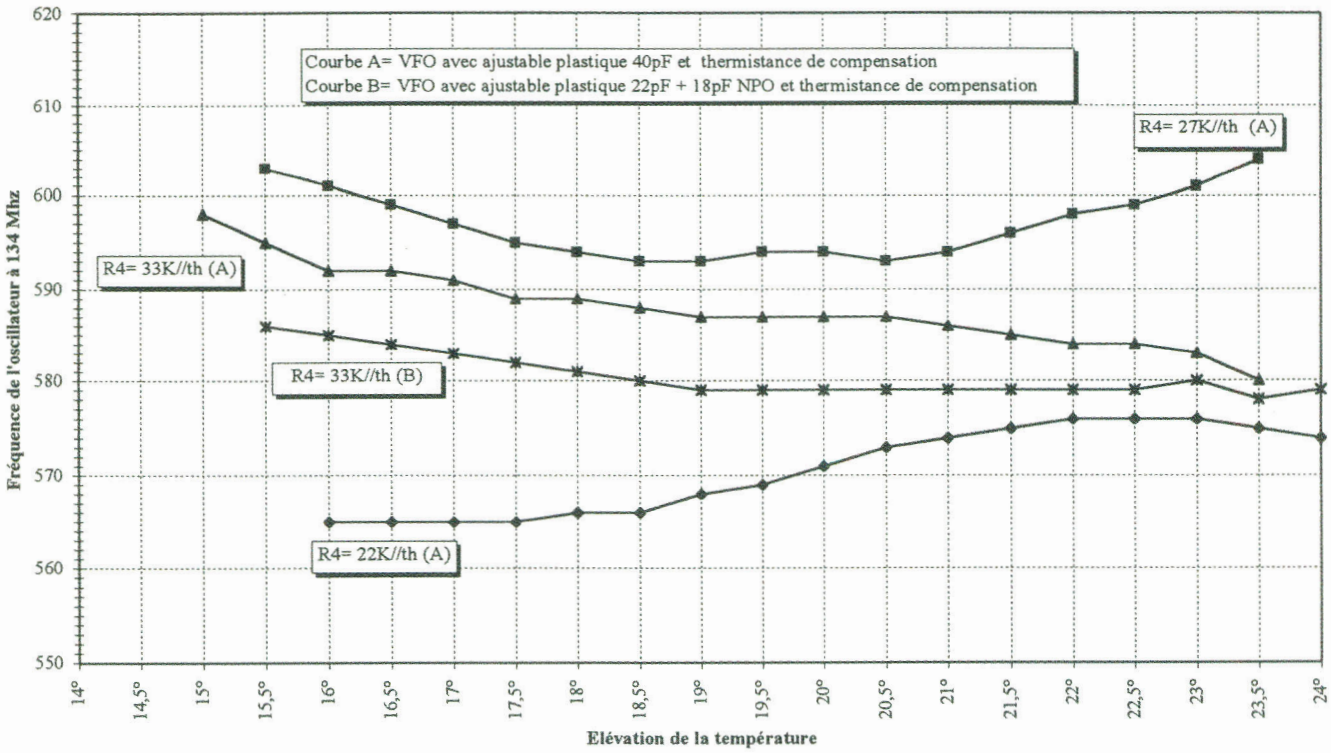
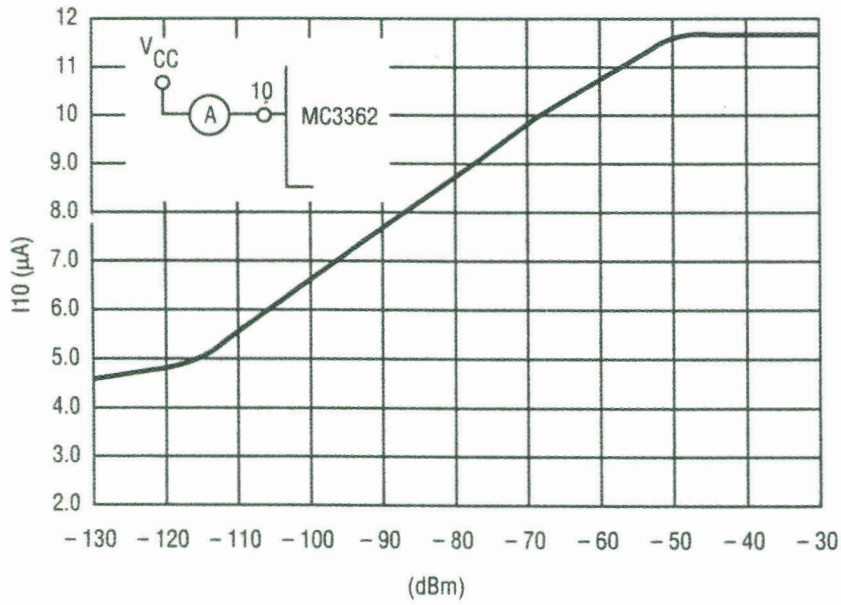


Figure 9: Valeur du courant représentant le niveau HF reçu.



figures 6, 7, et 8 qui parlent d'elles mêmes. On remarquera sur le graphique les différentes largeurs de bande passante pour la série CFW (fig 6) en comparant le type B au type F préconisé dans notre montage.
Rappelons que c'est ce filtre qui détermine la sélectivité de notre récepteur c'est à dire la faculté de séparer la réception de deux stations voisines qui sont normalement séparées de 12,5 kHz (pas normalisé en modulation de fréquence à bande étroite).

Le limiteur et l'indicateur de niveau HF

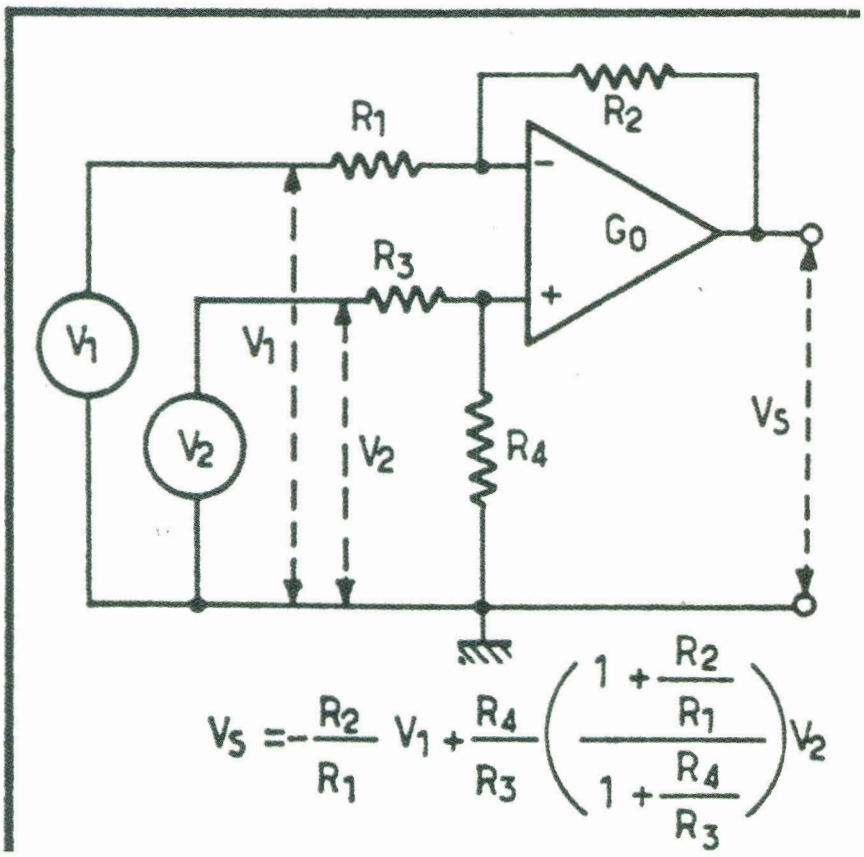
Reprenons la trace de notre signal 455 kHz issu du filtre FL2 à la broche 7 qui entre dans le limiteur constitué intérieurement de 6 amplificateurs différentiels mis en cascade, et découplés par C13, C14.
C'est en quelque sorte un écrêteur qui élimine toutes les traces de modulation d'amplitude qui perturbent le signal utile. Le seuil de limitation est de -3dB pour 10µV à son entrée.
Rappelez vous que nous utilisons la modulation en fréquence et dans ce cas l'amplitude du signal reste constante à l'émission, contrairement à la modulation en amplitude !
En broche 10 nous disposons d'un courant proportionnel au niveau HF présent à l'entrée 1 du MC3362. Ce courant, somme des 6 amplificateurs différentiels contenus dans l'étage limiteur, engendre une variation de 100nA pour une variation HF de un décibel (dB) à l'entrée 1.
Sur la figure 9, la courbe de réponse est linéaire sur une plage de 70dB, que nous utiliserons pour constituer notre indicateur de niveau HF.
La broche 10, découplée par C15, et chargée par R14 de valeur élevée, nous

permet de recueillir à ses bornes la tension qui pilotera notre circuit S/mètre.
En broche 11 nous utiliserons la sortie du comparateur interne pour un indicateur lumineux de présence porteuse ou d'accord du récepteur sur une station.
C'est en quelque sorte l'oeil magique d'antan dont le seuil d'allumage se situe pour un niveau HF en broche 1 de seulement 0,7µV soit - 110dBm.

Le démodulateur et l'amplificateur audiofréquence

Notre signal utile, issu du limiteur, est connecté intérieurement à l'étage démodulateur FM, qui est du type en quadrature. Celui-ci nécessite un circuit oscillant accordé sur la valeur de la FI, réalisé concrètement par un transformateur FI classique TR1, qui joue ce rôle.
La résistance R15 connectée en parallèle permet d'abaisser le facteur de surtension Q pour obtenir une linéarité correcte et une amplitude audio suffisante.
Enfin c'est en broche 13 que notre signal audiofréquence est disponible!
Ces signaux BF subissent un énergique filtrage passe-bas constitué de R16, R17, R18, C16, C17, et C18, afin d'éliminer toutes les fréquences au-dessus de 3,3 kHz qui, dans un tel récepteur, génèrent du souffle.
P4 est le potentiomètre de volume sonore, qui règle le niveau sur l'entrée 2 du classique amplificateur audiofréquence IC3 constitué ici du populaire LM386. Le signal amplifié est recueilli sur la sortie 5, puis est couplé par C21 à un petit haut parleur de 8 ohms connecté aux cosses poignard Cp3 Cp4.
C20 et R19 assurent la contre réaction, tandis que C19 et C22 réalisent le découplage. Pour finir, les points test Pt4 et Pt5 permettent de visualiser le signal de 455 kHz sur un oscilloscope. C'est une sortie à impédance élevé, d'où l'utilisation d'instrument de mesure d'au moins 1 Mohms d'entrée.

Figure 12: L'amplificateur différentiel



L'alimentation et les circuits auxiliaires.

Le comparateur interne disponible sur les broches 14 et 15 est utilisé ici pour signaler la baisse de tension dans le cas où le récepteur est alimenté par piles. La tension de référence d'entrée est fixée par le diviseur résistif composé de R45, R46, et R47. L'information de sortie éclaire une led rouge LD3 dont le courant est limité par R48.
Toute l'alimentation de la partie récepteur est distribuée sous 5V stabilisés par le régulateur de tension IC2 dont l'entrée est alimentée par une tension continue de 12 à 15V. La tension régulée de 5V est découplée en plusieurs points du circuit par C12, C7, C36.
Seul l'ampli audio, le plus gros consommateur, est alimenté directement par la source qui peut provenir de piles, d'une petite batterie 12V, ou d'une alimentation secteur. L'interrupteur P4 appartient au potentiomètre de volume, quant à D1 elle protège tout le récepteur contre une inversion accidentelle des polarités de l'alimentation.

R53 de faible résistance limite l'appel de courant à la mise sous tension, et joue le rôle de fusible en cas de court circuit interne.

En broche 20 nous disposons d'une sortie HF amplifiée pour la fréquence de l'oscillateur local, généralement utilisée pour piloter un synthétiseur, ou un affichage numérique. Cette sortie va nous être très utile pour mesurer la fréquence à l'aide d'un fréquencemètre numérique, mais l'amplitude du signal disponible est bien trop faible pour ce type d'instrument de mesure qui n'est pas sensible.
De plus sa faible résistance d'entrée est normalisée à 50 ohms. C'est pourquoi nous trouvons un étage amplificateur réalisé autour de T1 dont la base est polarisée par R10 et R11. Pour perturber le moins possible l'oscillateur local le couplage s'effectue par une faible capacité de 2,7pF (C8).
On recueille le signal amplifié sur le collecteur de T1 chargé par R12, et finalement couplé par C9 au point test HF Pt2.
Notez que même avec C8 de faible

Figure 22 Schéma de principe du scanner

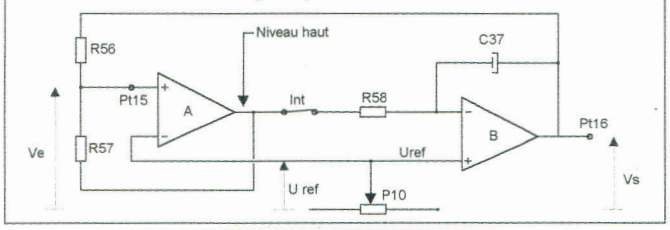


Figure 25

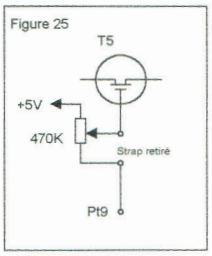


Figure 23 Signaux sur points test Pt15 et Pt16

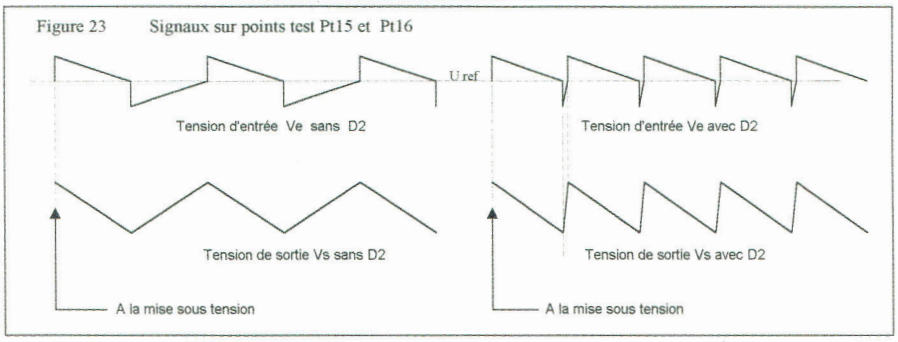
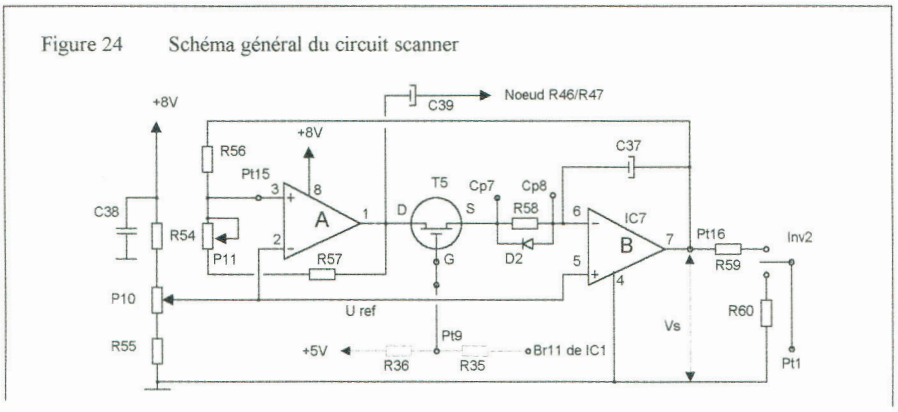


Figure 24 Schéma général du circuit scanner



valeur votre fréquencemètre connecté en Pt2 provoquera une légère dérive de l'oscillateur local de quelques kHz. Enfin ce circuit peut être désactivé en supprimant le strap en série dans la broche 20, mais toute mesure deviendra impossible.

Les secrets de l'oscillateur local.

Voici l'étage le plus important mais aussi le plus difficile à maîtriser ! Pour les explications qui vont suivre il sera plus facile de se reporter à la figure qui détaille cette partie du circuit. A l'intérieur du MC3362, l'oscillateur local est réalisé par une paire de transistors à bases croisées qui rappelle le schéma du multivibrateur.

Le point milieu des deux diodes à capacité variable est relié par une résistance interne à la broche 23 qui reçoit la tension variable de commande de fréquence. Le circuit oscillant est donc constitué de ses deux diodes ainsi que de C6, C5, et bien sur la self LO, le tout connecté entre les broches 21 et 22.

On remarquera la parfaite symétrie de l'oscillateur avec R8 connectée au point milieu de LO. Physiquement le circuit imprimé de l'oscillateur est lui aussi parfaitement symétrique avec la particularité de LO qui est une épingle à cheveux imprimée.

Nous savons qu'en faisant varier (très peu) la tension sur la broche de commande 23, cela modifie la valeur de capacité des deux diodes varicap, et finalement augmente ou diminue la fréquence de l'oscillateur local.

Il faut savoir que la capacité totale des deux diodes varicap passe de 10/15 pF à 20/25 pF quand la tension qui leur est appliquée varie respectivement de 7V (Vcc max) à 0,7V minimum. C'est tout simplement comme cela que nous pouvons accorder notre récepteur sur les différentes stations à recevoir.

La tension variable de commande est issue du potentiomètre P3 (recherche des stations) lui même inséré dans un diviseur de tension composé de P1, R1, P2, P3, R2, R3, R4, R5, et R6 de faible valeur.

Pourquoi donc cette complexité apparente ?

Dans ce montage tout en série, on devine facilement que P3 ne recueillera qu'une petite fraction de la tension de 5V alimentant le diviseur résistif, car la variation de fréquence recherchée sera seulement environ de 1MHz pour couvrir la bande FM à recevoir.

Pour régler la fréquence de l'oscillateur on agira dans un 1er temps sur C5 qui procure un réglage "grossier", puis pour caler l'extrémité de la bande on agira sur P1 (modèle ajustable) .

P2 est un potentiomètre accessible en face avant qui permet un réglage fin sur la station de plus ou moins 10kHz. Les résistances R1 et R3 placent le point de fonctionnement en tension à la valeur correcte.

R2 a un rôle spécial, car elle permet de déformer la courbe de variation linéaire du potentiomètre de recherche des stations. Il faut savoir qu'en faisant varier linéairement la tension aux bornes d'une diode varicap, sa capacité ne varie pas de façon linéaire. Même si c'était le cas, la variation de fréquence correspondante ne serait toujours pas linéaire.

Pour nous résumer, en l'absence de R2, le cadran d'affichage de la fréquence, solidaire de P3, présenterait une échelle serrée à une extrémité, et étendue à l'autre. R2 remédie cet inconvénient pour procurer une échelle graduée sensiblement linéaire, ce qui est bien plus agréable pour l'utilisateur.

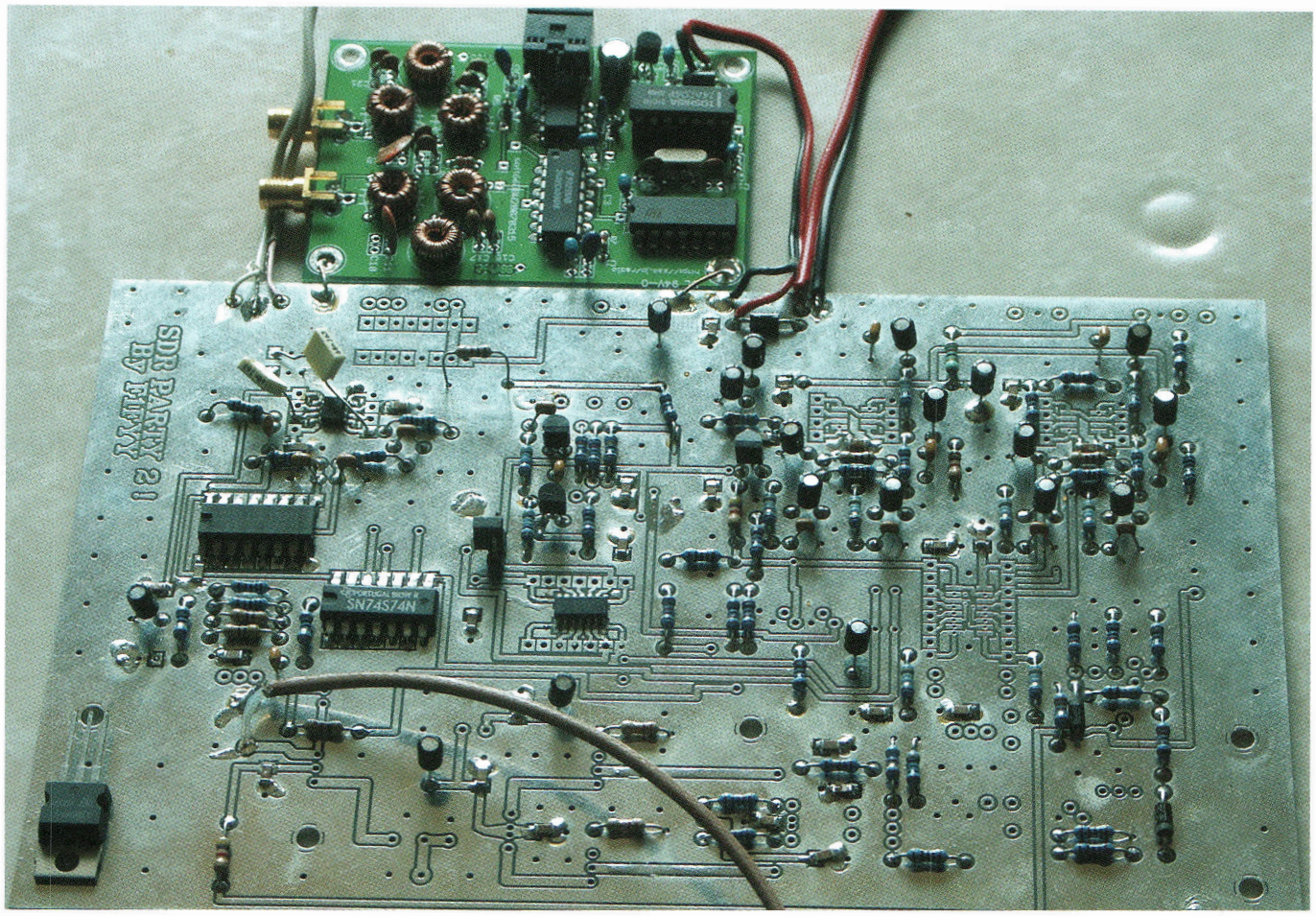
Le pied du diviseur se termine par R5 et R4 en parallèle, ainsi que R6 de faible valeur (100 ohms) aux bornes de laquelle nous maintiendrons environ 0,1V issus de P8 et R44 dont nous verrons le rôle dans les prochains paragraphes.

Le réseau C3, R7, C4 est un filtre passe bas destiné à élimer la moindre ondulation parasite de la tension de commande, C2 jouant un rôle similaire. Voici donc notre beau système prêt à fonctionner, mais hélas il est affublé d'un défaut invisible!

Suite de la partie UNE en page 43

Nouvelles expériences SDR La SDR PARTY 2 ! Spéciale "GROS DOIGTS"

La SDR mais c'est si simple !



La période des vacances a porté ses fruits. Nous en avons profité pour dessinner un nouveau design de TRx SDR "assez" classique. Nous avons aussi redécouvert le circuit intégré RFMD RF2713, il est surprenant.

La réalisation que vous découvrez sur la photo ci-dessus est le résultat d'expérimentations SDR réalisées au cours de l'été.

Comme seule la partie réception a été réalisée nous repoussons la description au prochain numéro. Il s'agit d'un émetteur-récepteur SDR à large bande dépourvu de la plupart de ses tores ferrites. Seule la partie PA les conserve.

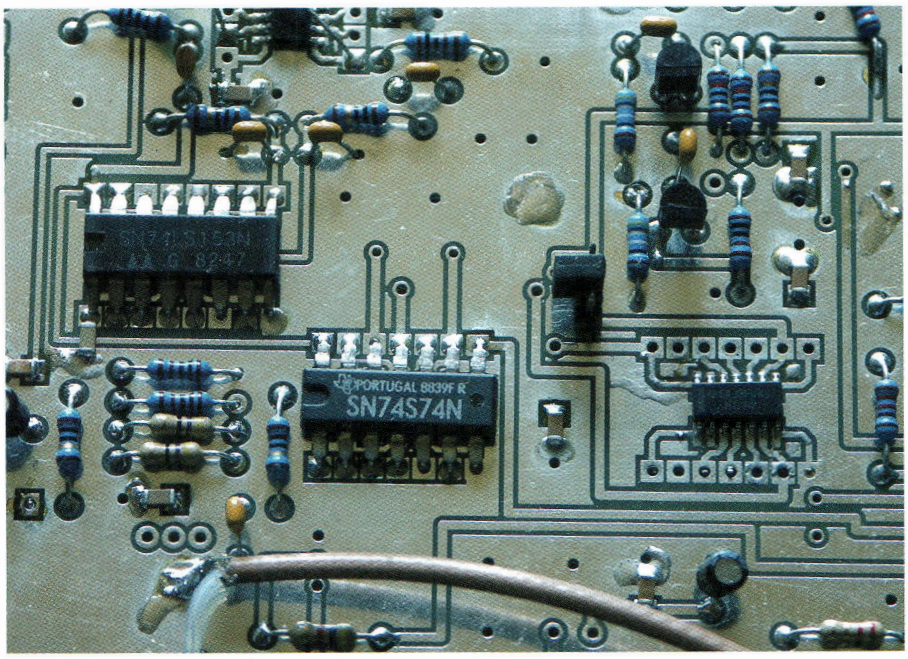
Vous pouvez d'ailleurs voir la partie RX qui est fonctionnelle et qui se distingue par l'absence de bobinage. Nous verrons dans la description les tenants et les aboutissements.

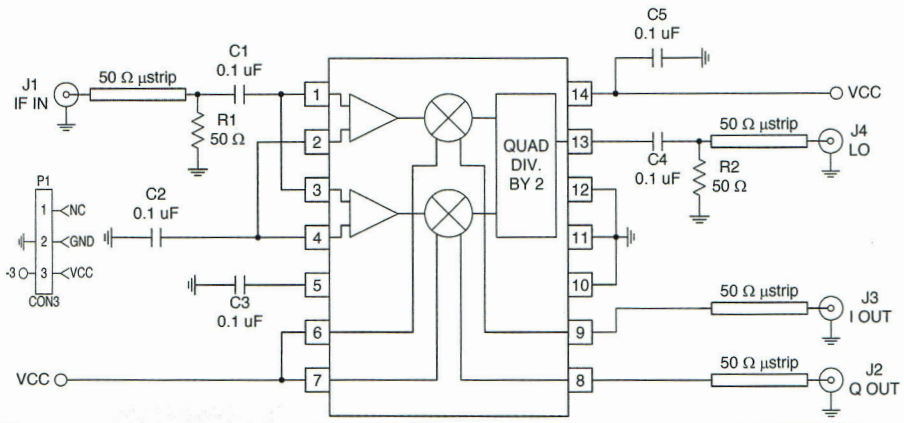
Dautre part, le choix du design s'est porté sur une double implantation des composants CMS. Vous pourrez donc aussi bien utiliser des FST3253 CMS ou son équivalent en boîtier DIL. Il en est de même avec les 7474 mais aussi avec les condensateurs de découplage de 100 nF.

Vous pouvez d'ailleurs appercevoir sur la photo les différentes versions de boîtiers, histoire de varier les plaisirs.

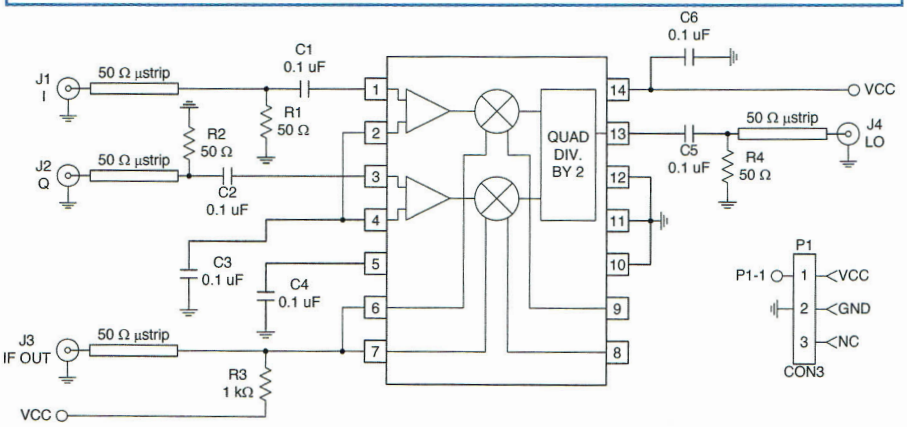
Comme il y a déjà une grosse réalisation dans ce numéro nous nous contentons de vous annoncer ce nouveau SDR.

Le circuit RF2713 Un émetteur-récepteur I/Q jusqu'à 250 MHz





Ci-dessus: le schéma du démodulateur
Ci-dessous: le schéma du modulateur



Ce circuit intégré a déjà fait l'objet d'une citation dans le magazine. Avec un minimum de composants il est capable de devenir émetteur ou récepteur. Il est destiné bien entendu à des applications comme l'évasion de fréquence, les communications numériques et autres dispositifs de transmissions.

Le RF2713 est un modulateur-démodulateur en quadrature pour fonctionner selon le principe des techniques I/Q. Capable d'opérer entre 3 à 6 volts sa consommation d'énergie reste faible. Sa plage de couverture spectrale va de 100 kHz à 250 MHz tandis que les signaux en bande de base ont une largeur de bande de 0 à 50 MHz.

L'une de ses particularités réside dans l'injection des signaux d'oscillateur local. En effet, on peut se contenter ici d'une fréquence d'OL égale à deux fois celle à traiter. En d'autres termes, pour réaliser un émetteur ou un récepteur SDR fonctionnant directement sur 144 MHz, il faut et suffit un OL centré sur 288 MHz.

Et qui n'a pas au fond d'un tiroir un oscillateur à quartz sur 288 MHz ? En effet, en des temps plus anciens nous réalisions des transverters 432 MHz avec ces oscillateurs.

Selon RFMD son fondeur, le RF2713 est capable d'opérer en dessous de 100 kHz (10 à 12 kHz p.e.) mais il faut alors que l'OL injecté soit de forme "carré" et non plus sinusoïdale. C'est d'ailleurs le cas pour toutes fréquences égales ou inférieures à 2,5 MHz, quel que soit le port d'attaque.

Le niveau minimum d'attaque d'OL est de 100 mV C/C et le maximum ne doit pas dépasser 800 mV C/C. L'impédance d'entrée OL vaut 500 ohms en parallèle sur 1 pF. Celle de l'accès FI est de 1200 ohms sous 1 pF alors que l'accès "démo out" ou "mod in" est de 170 ohms avec 1 pF.

Le plus gros inconvénient de ce circuit reste sans conteste son faible IP3 qui se situe vers -20 dBm. Trop faible pour réaliser des récepteurs à haute dynamique mais suffisant pour expérimenter de nouvelles solutions.

Les cahiers ElectroniquePro

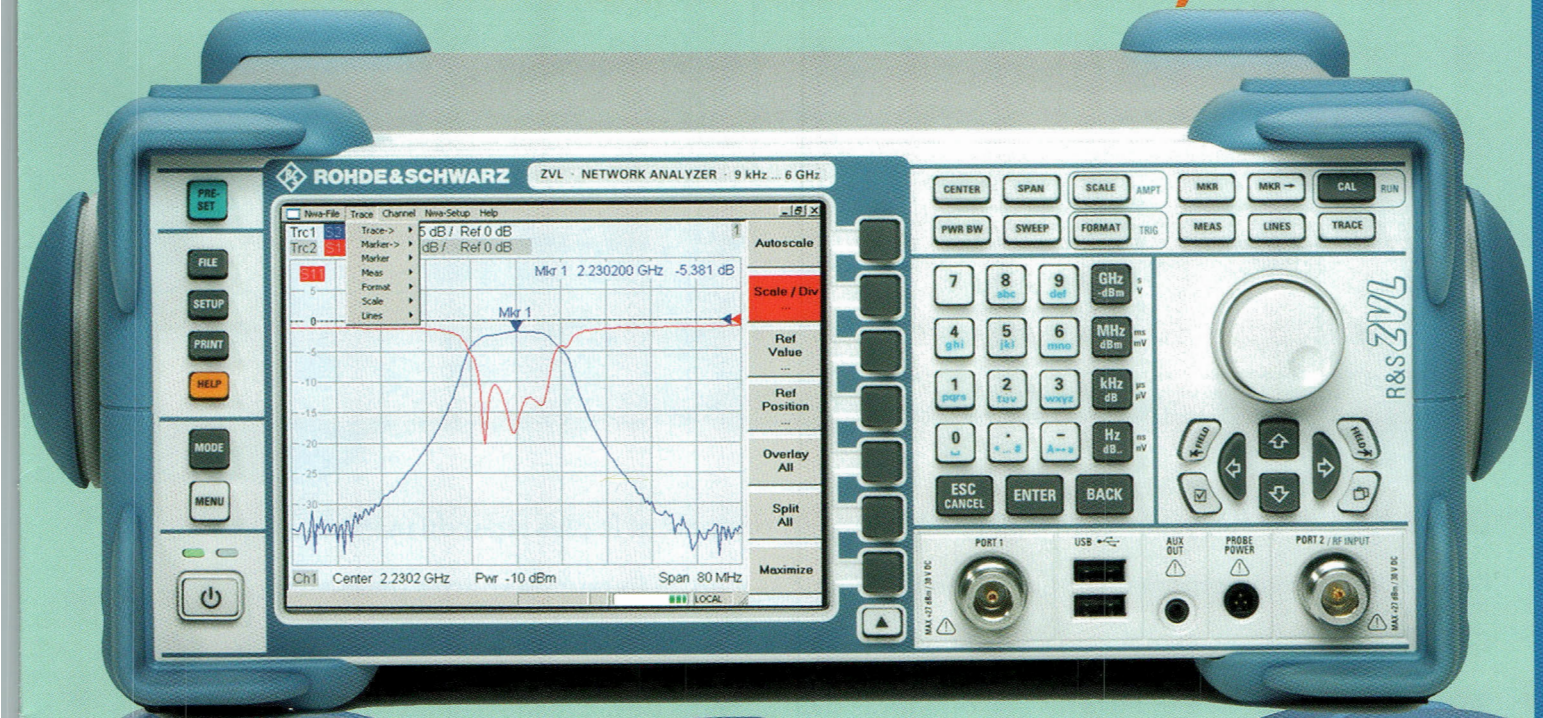
ONDES Magazine

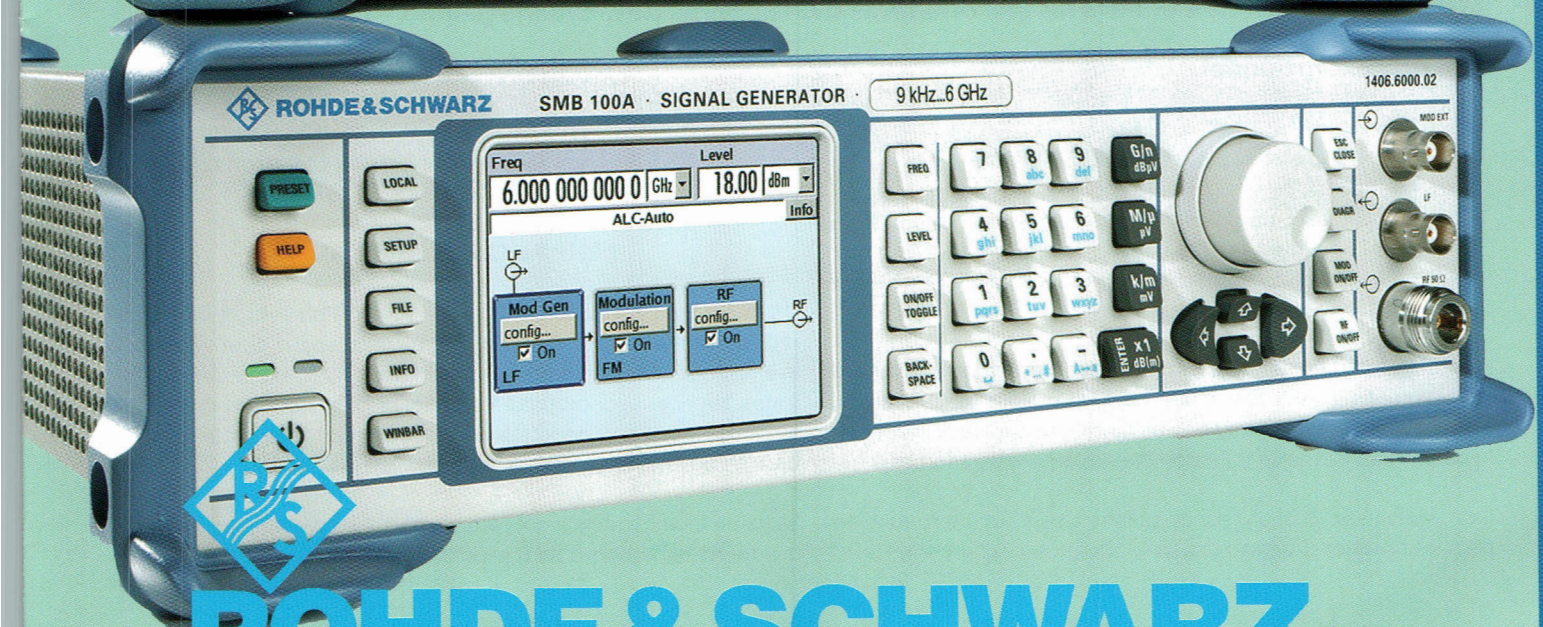
VOL. 2 - N°3 - OCTOBRE-NOVEMBRE 2007

NOUVEAUTÉS

EXCLUSIF:

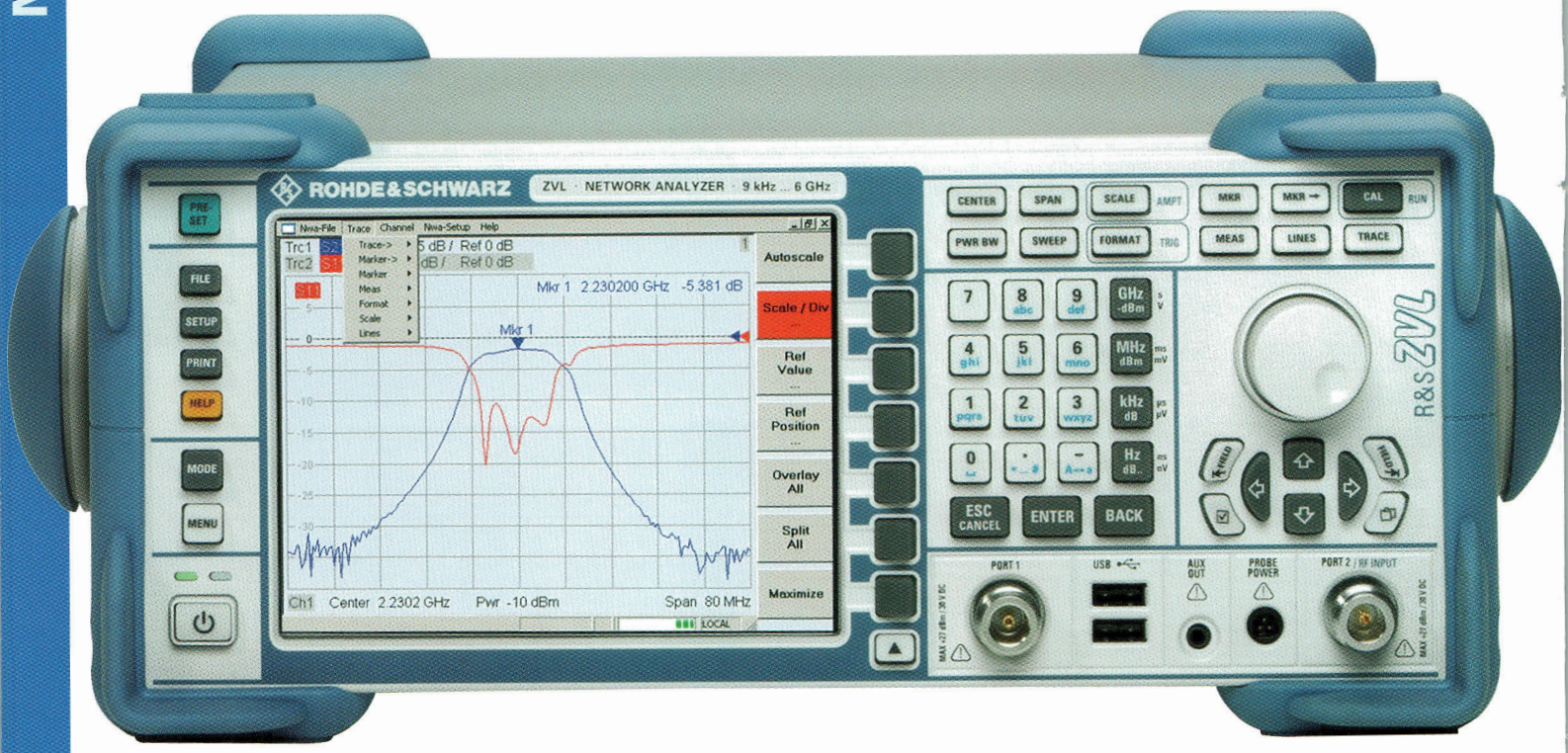
- Récepteur de radiosurveillance Tous modes de 9 kHz à 7,5 GHz





ROHDE&SCHWARZ

R&S ZVL: analyseur de réseau vectoriel et de spectre Economique, compact et performant



Le R&S ® ZVL est l'analyseur de réseau vectoriel le plus compact et le plus léger du marché auquel l'utilisateur peut adjoindre en option les fonctionnalités d'un analyseur de spectre performant. Ce multitalent unique dispose du concept d'utilisation hérité des familles d'appareils R&S ® ZVB et R&S ® ZVA et offre les performances d'un appareil de moyenne gamme à un prix exceptionnel.

Si petit et pourtant déjà mature

Le R&S ZVL avec un poids de 7 kg seulement et une profondeur de 37 cm est unique dans sa catégorie ; il est en outre l'appareil le plus compact et le plus léger de la famille des analyseurs de réseaux de Rohde & Schwarz.

Portable et parfaitement autonome grâce à son fonctionnement sur accumulateur, il a tout d'un « grand » malgré sa compacité ; c'est un analyseur de réseau complet à architecture bidirectionnelle permettant de mesurer l'ensemble des quatre paramètres S.

Il est également un analyseur de spectre à part entière comme on peut le constater ci-dessous.

Le R&S ZVL est disponible en deux versions: 9 kHz à 3 GHz (R&S ZVL3) et 9 kHz à 6 GHz (R&S ZVL6).

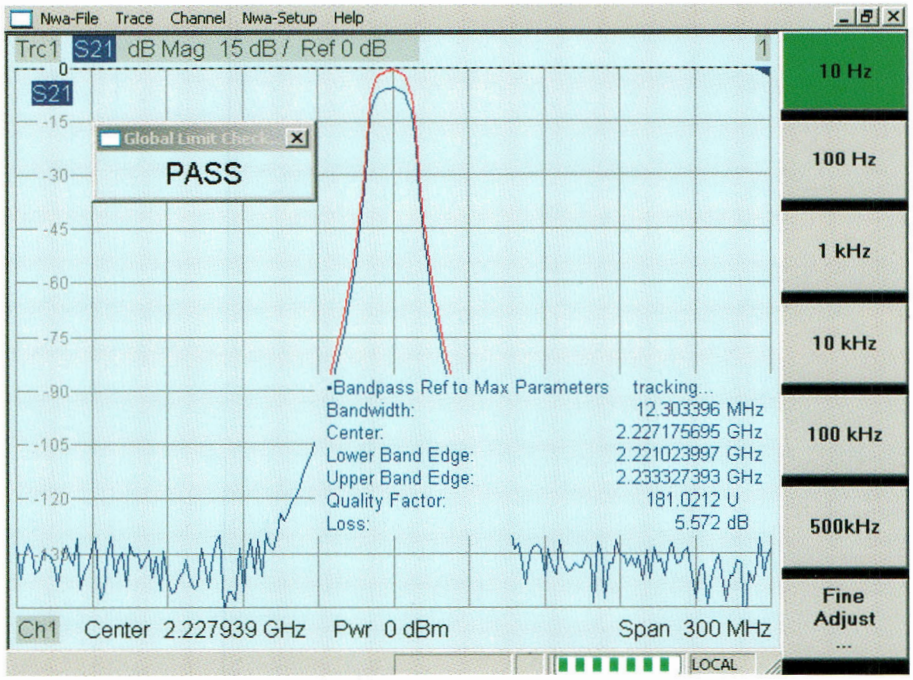
Un multitalent, le R&S ZVL trouve son application dans de nombreux domaines. La caractérisation des éléments passifs, comme par exemple les filtres, fait partie de ses points forts ainsi que son utilisation pour des applications en production ou installation et maintenance. Le réglage de filtres à haute réjection pour stations de base ne pose aucun problème à ce polyvalent.

Sa gamme de fréquence qui commence à 9 kHz est en outre idéale pour les applications dans le domaine des mesures sur câble.

Ces applications diversifiées en font un outil universel indispensable. En ce qui concerne ses possibilités de calibrage, l'appareil offre divers procédés en fonction des exigences de l'utilisateur en termes de précision et de vitesse.

Outre les normalisations de réflexion et de transmission, le calibrage complet de 1 port (TOSM) ainsi que le calibrage « One Path Two-Port » (OSM) et de 2 ports sont disponibles pour optimiser la vitesse.... pour mesures de filtreMalgré son incroyable prix, les spécifications du R&S ZVL rappellent celles d'un appareil de moyenne gamme.

Il remplit aisément les exigences habituelles en matière de mesure de filtre, grâce aux bandes passantes de mesure de 10 Hz à 500 kHz et à la dynamique de 123 dB typique. L'analyse automatique de filtres détermine par exemple sur simple pression de touche tous les paramètres de filtre pertinents, tels que largeur de filtre, fréquence centrale, atténuation et facteur de qualité.



Mesure de filtre avec évaluation Pass / Fail.

Des gabarits de tolérance réalisés très simplement par l'utilisateur ou produits à partir de courbes déterminées avec des objets sous test connus évaluent le résultat de mesure au moyen d'un affichage Pass / Fail.

Des fonctions supplémentaires, comme le balayage segmenté, aident à optimiser les mesures de filtres en alliant mesure la plus rapide possible et dynamique élevée, exigences habituellement incompatibles. Cette performance est obtenue grâce à la possibilité de définir séparément les paramètres niveau du générateur, largeur de bande et nombre de points par segment de fréquence à l'intérieur d'un balayage, le tout adapté à l'objet sous test en production.
Un des principaux arguments pour l'application R&S ZVL en production est certainement son prix extrêmement séduisant.

Toutefois, un grand nombre de caractéristiques intéressantes plaident en faveur de son utilisation dans ce domaine. Sa dynamique élevée notamment permet des mesures rapides sans perte de précision, même avec de plus grandes largeurs de bande de mesure. Les différents modes de balayage, tels que Sweep linéaire, logarithmique et segmenté, optimisent la durée de mesure adaptée à l'objet sous test. Le fait de pouvoir associer plusieurs courbes dans un seul diagramme permet d'éviter les commutations sur différents Setup et représente ainsi un gain de temps supplémentaire.

En installation et maintenance

Un instrument de mesure idéal pour les applications d'installation et de maintenance doit être facile d'utilisation, petit, léger et fonctionner sur batterie. Le R&S ZVL répond parfaitement à toutes ces exigences. Le fonctionnement indépendant du secteur est assuré par un accumulateur qui peut être facilement remplacé afin de prolonger davantage l'autonomie. L'appareil peut en outre être alimenté par le réseau de bord 12V.

Une sacoche ergonomique protège l'analyseur des intempéries et prévoit un emplacement réservé aux accessoires de mesure et à l'accumulateur supplémentaire. Les routines de mesure préréglées sont facilement chargées à partir du disque dur de l'appareil ou d'une clé USB. Pour simplifier la documentation, les résultats de mesure peuvent être stockés sous forme de capture d'écran de différents formats.

L'utilisateur peut également enregistrer les valeurs mesurées sous forme d'un fichier en format ASCII ou d'un fichier de données de paramètres S (S2P) sur le disque dur ou sur la clé USB. Ainsi, l'utilisateur peut préparer les mesures à l'avance puis stocker les résultats pour les documenter rapidement et réduire ainsi à un strict minimum la durée de mesure sur site.

Concept d'utilisation conséquent

Le concept d'utilisation R&S ZVL arrive à concilier utilisation simple et intuitive et possibilités de réglage universelles et flexibles. Différents dialogues assistent l'utilisateur lors de la configuration des paramètres de mesure.

Suite du ZVL en page 38

Résumé des caractéristiques du R&S®ZVL

Analyse de réseau	
Gamme de fréquence	9 kHz à 3 GHz (R&S®ZVL3) 9 kHz à 6 GHz (R&S®ZVL6)
Dynamique	>115 dB, typique 123 dB
Plage de niveau de sortie	–50 à 0 dBm, typique +10 dBm
Bande passante de mesure	10 Hz à 500 kHz
Vitesse de mesure	<75 ms (201 points, 100 kHz largeur de bande, Calibrage 2 ports complet)
Points de mesure	2 à 4001
Masse (sans batterie)	<7 kg
Analyse de spectre (Option)	
Gamme de fréquence	9 kHz à 3 GHz (R&S®ZVL3) 9 kHz à 6 GHz (R&S®ZVL6)
Bande passante de résolution	300 Hz à 10 MHz, à partir de 10 Hz en option
Niveau de bruit moyen affiché (DANL)	–152 dBm (1 Hz)
Largeur de bande I/Q	20 MHz
Incertitude totale de mesure	<0,5 dB

Récepteur portable de radiosurveillance 9 kHz à 7,5 GHz Tous modes analogiques-numériques R&S PR100

Le R&S PR100 est un récepteur portable couvrant une large gamme de fréquence de 9 kHz à 7,5 GHz. Il présente d'excellentes caractéristiques en réception et une bande passante d'analyse FFT en temps réel de 10 MHz. Son mode opératoire et ses fonctionnalités ont été optimisés pour la radiosurveillance. Utilisé en liaison avec l'une des antennes portables directionnelles HE300, il constitue un ensemble de radiosurveillance extrêmement compact. De la surveillance des émissions à la détection de brouilleurs en passant par la localisation des émetteurs espions, cette solution offre une palette étendue de fonctions, jusqu'alors réservées aux récepteurs haut de gamme. Il trouvera en outre de nombreuses autres applications, notamment dans le domaine du test & mesure. Son rapport performances/prix et ses dimensions compactes en font un équipement indispensable pour toutes les applications de radiosurveillance où la mobilité et le coût sont une priorité essentielle.

Antenne 9 kHz à 20 MHz

Antenne 20 MHz à 200 MHz

La gamme de fréquence de 9 kHz à 7,5 GHz couvre les bandes de la plupart des émetteurs miniaturisés actuels. Afin de maintenir une excellente qualité de mesure en présence de signaux forts, le récepteur est doté de filtres de présélection sur la totalité de la gamme de fréquence d'entrée.
Ceux-ci garantissent une très bonne linéarité, réduisent le bruit et permettent d'améliorer la sélectivité à l'entrée du récepteur, ce qui évite les problèmes d'intermodulation et de dégradation du point d'interception du 3ème ordre apparaissant lorsque l'appareil doit fonctionner sur des sites à champs forts, par exemple à proximité d'émetteurs puissants.
De plus, ils contribuent à améliorer encore la sensibilité du récepteur, par ailleurs excellente.
Le traitement du signal, 100% numérique, est assuré par de puissants DSP et FPGA.

Afin de maintenir le rapport signal/bruit à un niveau optimum, le récepteur est doté de 15 filtres FI dont la bande passante s'échelonne de 150 Hz à 500 kHz.

Le nouveau récepteur de radiosurveillance R&S PR100 se démarque de ses prédécesseurs, non seulement par la largeur de sa bande passante d'analyse en temps réel qui atteint 10 MHz, mais également par ses dimensions extrêmement réduites et son faible poids (3,5 kg) qui permettent de l'utiliser sur des sites non accessibles par un véhicule.

Sa faible consommation autorise une autonomie de 4 heures et le pack batterie peut être échangé de façon très rapide. Les résultats de la mesure en cours sont enregistrés automatiquement au moment où le récepteur n'est plus en fonctionnement.

Il peut démoduler toutes les modulations courantes, tant analogiques que numériques : AM, FM, en impulsions, CW, LSB, USB, ISB et I/Q en bande de base.

Antenne 200 MHz à 500 MHz

Antenne 500 MHz à 7500 MHz

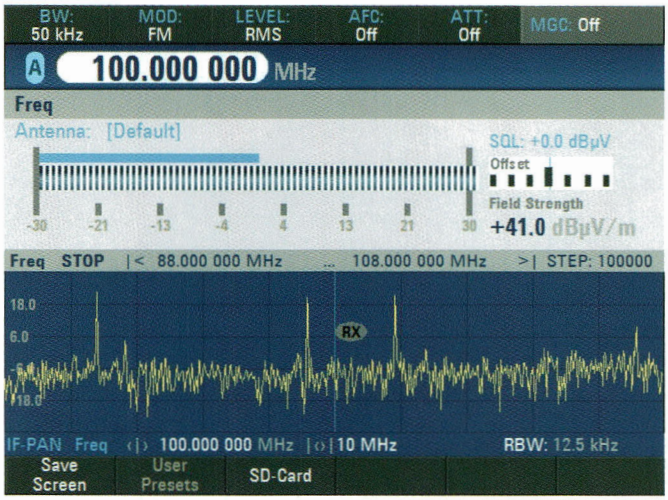
Récepteur de radiosurveillance R&S PR1

9 kHz à 7,5 GHz

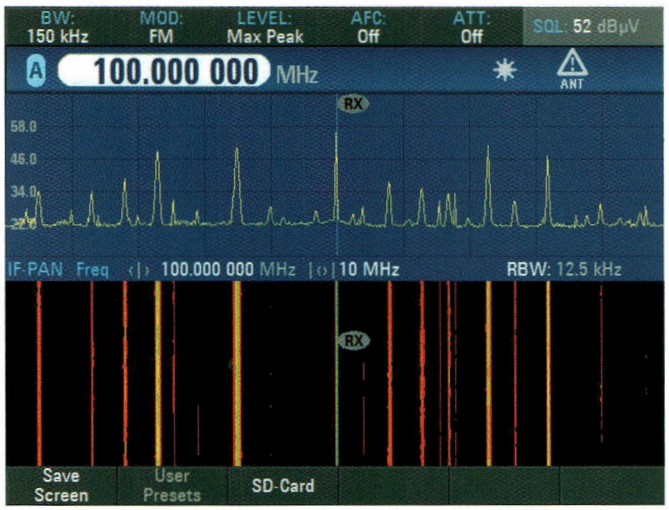
Tous modes

ONDES Magazine

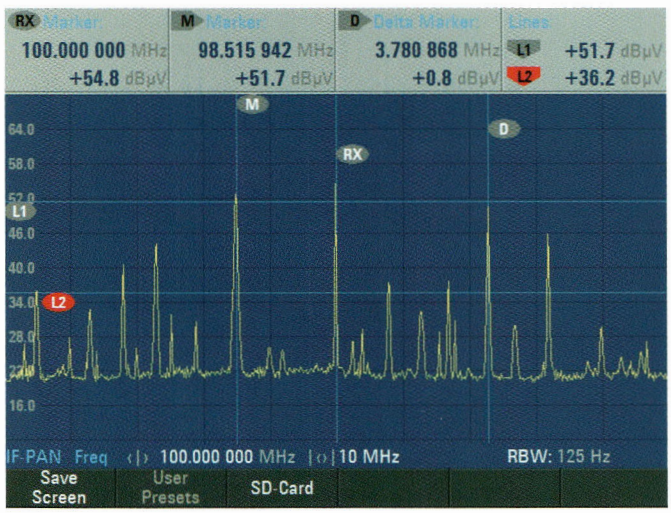
ONDES Magazine



Affichage des résultats de mesure et du spectre FI



Affichage simultané du spectre RF et de la chute d'eau



Observation du signal facilitée grâce aux marqueurs

Le R&S PR100 dispose de quatre modes de recherche et d'analyse:

• Recherche rapide (panorama scan) : une analyse FFT du spectre RF est effectuée par pas de 10 MHz (200 FFT/s) dans une bande de fréquence définie par l'utilisateur. Le spectre correspondant s'affiche en temps réel, fournissant ainsi une vue rapide de l'activité radio dans la bande balayée, ce qui permet une détection des émetteurs non autorisés, brouilleurs, sources de brouillage, émissions temporaires, etc.

La résolution de l'analyse FFT peut être choisie en fonction de l'espacement entre canaux du service radio sous surveillance.

• Analyse panoramique FI par FFT (IF panorama): Cette fonctionnalité permet un examen plus précis du signal et de son environnement. La fréquence de réception instantanée est positionnée au centre du spectre affiché.

Si le signal est en clair, il peut être écouté simultanément via le haut-parleur intégré. La bande passante d'analyse temps réel est réglable au choix entre 9 kHz et 10 MHz, ce qui autorise l'analyse FFT des signaux large bande aussi bien que des signaux impulsionnels de très courte durée, du type de ceux émis par les radars.

Le mode « IF panorama » permet en outre de mesurer la largeur des impulsions détectées.

• Recherche à des fréquences spécifiques (memory scan):
La mémoire du R&S PR100 peut contenir 1000 fréquences enregistrées avec un certain nombre de paramètres propres à chacune (type de démodulation, bande passante, niveau de squelch).
Dans ce mode, l'appareil effectue un balayage de tout ou partie des fréquences mémorisées.

• Recherche fine dans une gamme de fréquence définie par l'utilisateur (frequency scan) et selon des paramètres (fréquences de départ/arrêt et pas de balayage) également programmables.
Ce mode de balayage convient plus particulièrement à la surveillance des services radio utilisant des canaux de largeur fixe.

Dans ces deux derniers modes (memory scan et frequency scan), si l'appareil détecte un signal dont le niveau excède la limite définie, il interrompt son balayage et le signal est démodulé et traité. S'il est en clair, le signal démodulé peut être écouté via le haut-pareur intégré.

La localisation des sources d'émission est possible au moyen de l'antenne directive R&S HE300. Couvrant avec ses quatre modules la totalité de la gamme des fréquences de réception de l'appareil, celle-ci permet de localiser des perturbateurs et sources de brouillage situés à proximité immédiate.

En procédant par approches successives, il est même possible de cerner des sources d'émission un peu plus éloignées.

Pour les fréquences supérieures à 7,5 GHz, l'antenne directionnelle R&S HF907DC dotée d'un dispositif de conversion de fréquence sera disponible prochainement afin d'étendre la gamme de fréquence à 18 GHz.

Les résultats de mesure ainsi que le spectre RF ou FI et le diagramme « chute d'eau » correspondant s'affichent sur un écran VGA couleur 6" aisément lisible, y compris dans des conditions d'éclairage difficiles, notamment en environnement très lumineux.

En liaison avec une fonction marqueurs évoluée, l'utilisateur peut observer les différents signaux dans les meilleures conditions. Toutes les fonctions du récepteur R&S PR100 peuvent être commandées à distance, selon le protocole SCPI, via une interface LAN (Ethernet 10/100BaseT).

Tous les résultats de mesure, y compris les données fournies par l'analyse de spectre et les valeurs I/Q sont disponibles sur cette interface pour un éventuel transfert vers un PC. Ces mêmes données peuvent aussi être enregistrées en interne sur une carte SD.`

Le contenu de la carte SD peut être récupéré en sortie via une interface USB 2.0. Le récepteur peut également être piloté par le logiciel de radiosurveillance R&S RX-View.

Le R&S PR100 est disponible dès à présent chez Rohde & Schwarz.

Il sera présenté au salon *MILIPOL 2007* (Hall 7/Stand 3N90) qui se tiendra du 9 au 12 octobre à la Porte de Versailles.

Qui est Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz est un fournisseur de solutions de premier plan, actif dans différents domaines de l'électronique : test & mesure, radiodiffusion, radiosurveillance et radiolocalisation ainsi que radiocommunications professionnelles sécurisées. Fondé il y a plus de 70 ans, le groupe Rohde & Schwarz est indépendant. Il dispose de représentations commerciales et de centres de service dans plus de 70 pays. Avec un effectif d'environ 6 900 personnes, il a réalisé un chiffre d'affaires de 1,33 milliards d'Euros au cours du dernier exercice fiscal. Le siège social est établi en Allemagne (Munich).

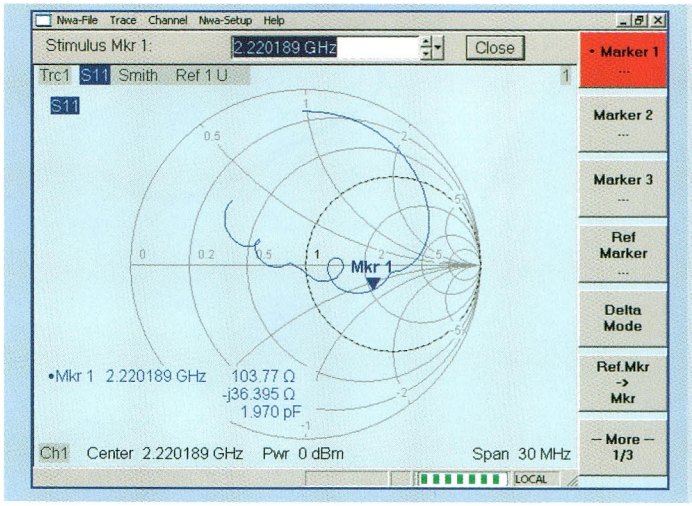
Analyseur de réseau

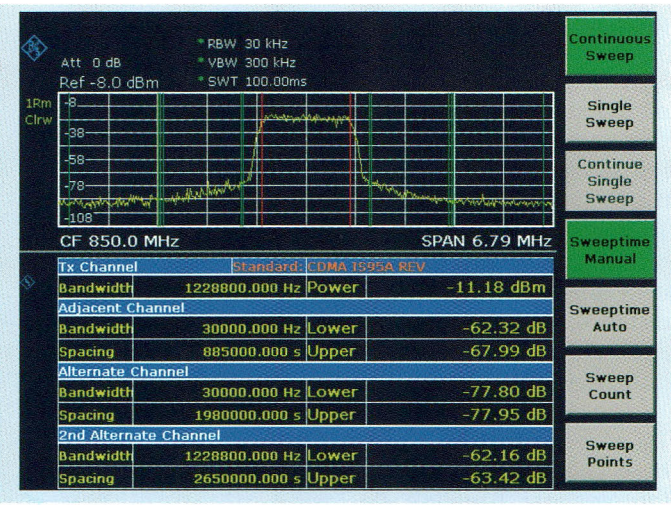
Le R&S ZVL est à la fois analyseur de spectre et analyseur de réseau. La combinaison unique en un seul appareil d'un analyseur de réseau et d'un analyseur de spectre fait d'une pierre deux coups.
L'utilisateur peut en une fraction de seconde commuter du mode analyse de spectre au mode analyse de réseau et réciproquement. Ainsi, outre les paramètres S, le comportement dans le domaine spectral d'un objet sous test, par exemple d'un amplificateur, peut être analysé sans nécessiter de reconnexions.
En outre, une sonde de mesure de puissance R&S NRP reliée à l'interface USB détermine avec une grande précision le niveau de puissance, par exemple à la sortie d'un amplificateur.

Pour les applications en production, la commutation d'un mode à l'autre peut être réalisée par télécommande.

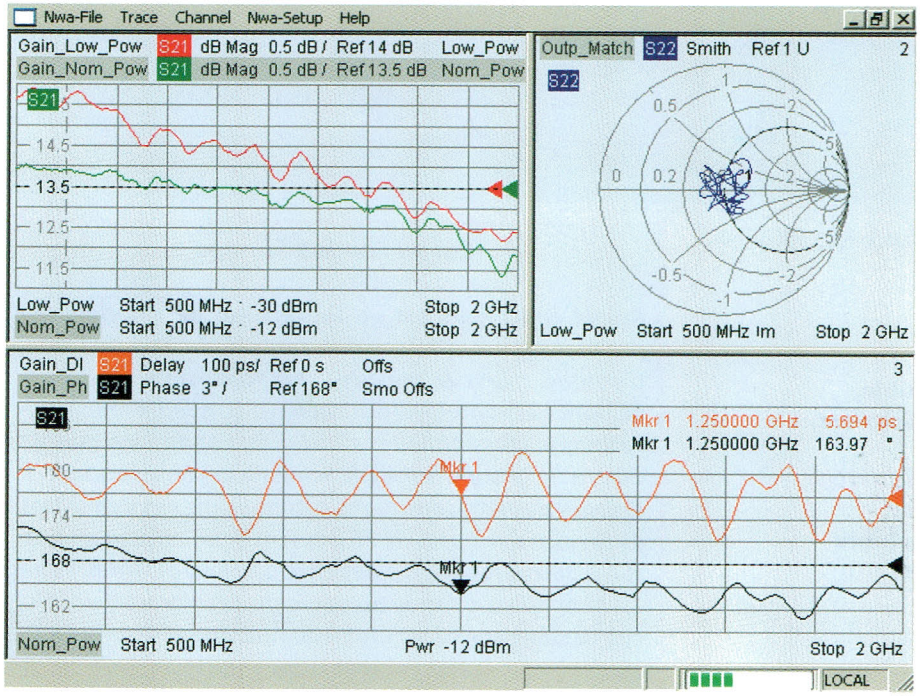
Analyseur de spectre

La fonction analyseur de spectre correspond à celle de l'analyseur de spectre R&S FSL. De nombreuses fonctions soutiennent la caractérisation des objets sous test.
Des mesures de puissance de canal automatisées déterminent la puissance dans une largeur de bande définie. Pour les mesures de puissance dans le canal adjacent (ACP), la puissance est mesurée selon les largeurs et écarts de canal choisis.
Pour les mesures en radiocommunication mobile, le choix d'une norme radio suffit pour que la largeur de canal et l'écart entre canaux soient ajustés automatiquement et ce, grâce aux paramètres qui y sont définis. On peut difficilement faire plus simple et plus rapide pour obtenir les résultats de mesure.
La fonction Gated Sweep permet en outre l'analyse du spectre de modulation des signaux en rafales (bursts), comme cela est par exemple le cas dans les systèmes GSM ou WLAN.





Représentation de différents paramètres de mesure dans un diagramme, avec l'exemple d'une mesure sur amplificateurs.



L'aide en ligne contextuelle fournit sur simple pression de touche les explications relatives aux menus choisis ainsi que les instructions de commande à distance correspondantes.

La disposition arbitraire des différentes grandeurs mesurées dans un ou plusieurs diagrammes permet d'afficher sur l'écran sous la forme souhaitée l'ensemble des paramètres de mesure importants. Un nom spécifique peut être attribué à chaque courbe de mesure pour faciliter l'identification de la courbe et du paramètre de mesure représenté.
Toutes les fonctions de l'appareil peuvent être exécutées par l'intermédiaire des Hardkeys et Softkeys ou de la souris ; de plus – grâce aux fonctions « Undo / Redo » appréciées par tous les utilisateurs, novices ou expérimentés – une pression de touche erronée n'entraîne aucune conséquence grave. Plusieurs séquences de commande peuvent en effet être annulées par la fonction « Undo », laquelle peut être annulée à son tour par la fonction « Redo ».

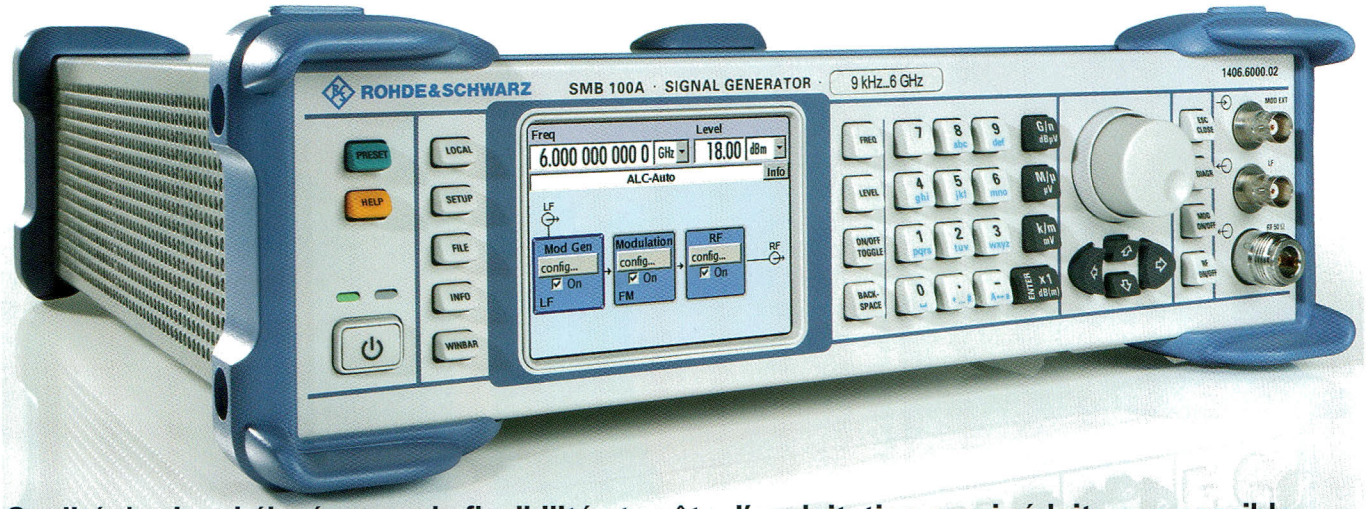
Ce concept d'utilisation conséquent et les instructions de commande à distance identiques pour tous les analyseurs de réseau Rohde & Schwarz s'avèrent fructueux. En effet, si un appareil des familles R&S ZVA, R&S ZVB ou R&S ZVT est utilisé en développement, les mesures peuvent alors être facilement transposées sur le R&S ZVL et les programmes de commande à distance existants sont directement réutilisables.
Cela permet de réaliser des économies de temps et d'argent et de réduire au minimum le temps d'apprentissage et les sources d'erreurs.
Les investissements réalisés aujourd'hui devront être rentables sur le long terme. Il est par conséquent important que les instruments de mesure soient évolutifs pour pouvoir répondre aux futures exigences de mesure.
Le concept « Plug and Play » du R&S ZVL permet son équipement avec des options hardware sur place, sans nécessité de recalibrage. Les extensions nécessaires peuvent ainsi être réalisées à moindre coût, sans immobiliser l'appareil. En cas de mesure non réalisable avec le R&S ZVL, le concept commun facilite la migration vers un des autres membres de la famille.

Conclusion

Un bon équipement de mesure ne doit pas forcément être cher. L'analyseur de réseau R&S ZVL avec analyseur de spectre en option en est une illustration avec son excellent rapport performances / prix. Ses qualités techniques le qualifient pour les applications en développement, production, installation et maintenance ; il établit ainsi une nouvelle référence sur ce segment de prix.

Andreas Henkel

Générateur de signaux analogiques R&S SMB100A: le meilleur rapport performances/prix du marché



Qualité de signal élevée, grande flexibilité et coûts d'exploitation aussi réduits que possible comptent au nombre des facteurs déterminants pour le choix d'une source de signaux en milieu de gamme. Rohde & Schwarz a développé le R&S SMB100A sur la base de ces trois exigences : Son bruit de phase SSB de -128 dBc typ. et son niveau de sortie atteignant +18 dBm sur la totalité de la large gamme de fréquence (1 MHz à 6 GHz) sont uniques sur le marché pour un appareil de cette catégorie de prix.

Proposé à partir de 6 000 Euros HT, le nouveau générateur de signaux redéfinit les critères en milieu de gamme. Un concept novateur permet à l'utilisateur d'assurer lui-même la maintenance de l'appareil, ce qui augmente la disponibilité et abaisse les coûts d'exploitation.
Le faible poids (5,3 kg), les dimensions compactes et le meilleur rapport performances/prix du marché constituent autant d'atouts supplémentaires. Décliné en quatre versions selon la gamme de fréquence (9 kHz à 1,1 / 2,2 / 3,2 / 6 GHz), le R&S SMB100A couvre les principales bandes utilisées pour les applications RF.
Les modulations analogiques classiques AM/FM et °M sont disponibles en standard de même que le balayage en fréquence et en niveau RF ainsi que la possibilité de faire balayer le générateur BF interne. La précision et la reproductibilité du niveau, toutes deux excellentes, sont particulièrement appréciables en production.
Les faibles temps de commutation de la fréquence et du niveau (en mode « commande à distance »: 1,6 ms typ. pour la fréquence et 1,2 ms typ. pour le niveau, en mode List: < 1ms typ.) autorisent des cadences élevées.
Le nouveau générateur délivre des signaux dont la qualité est inégalée dans le segment du milieu de gamme:

- **Bruit de phase en bande latérale unique de –128 dBc typ. (mesuré dans une bande de 1 Hz, à 20 kHz d'une porteuse à 1 GHz)**
- **Réjection des produits parasites non-harmoniques de –85 dBc typ. (pour un offset >10 MHz par rapport à une porteuse <1,5 GHz)**
- **Bruit large bande de –152 dBc typ. (mesuré à plus de 10 MHz d'une porteuse à 1 GHz)**
- **Harmoniques : –30 dBc typ. à la puissance de sortie maximum spécifiée à +18 dBm**

Les possibilités d'application sont nombreuses en production et maintenance dans des domaines aussi variés que la radiodiffusion, la CEM et l'automotive ainsi qu'en R&D dans l'industrie des semiconducteurs.

Disponibles en option, le modulateur d'impulsions (rapport on/off de 90 dB typ.) et le générateur d'impulsions, à la fois très flexible et capable de fournir des signaux impulsionnels de seulement 20 ns, s'avéreront particulièrement intéressants pour les applications dans l'aérospatial/défense.

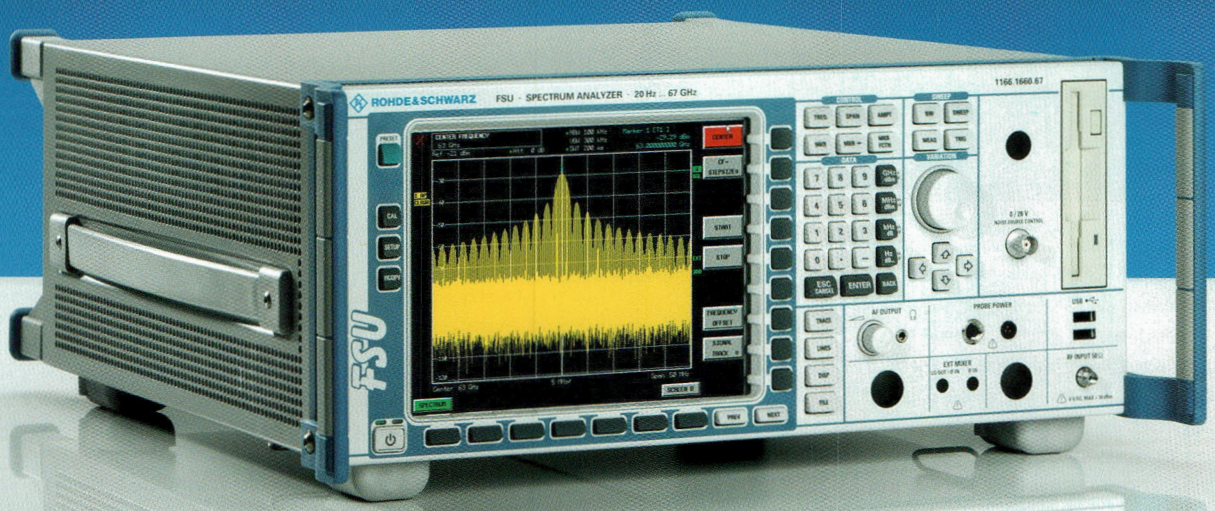
Le boîtier de conception robuste et les possibilités d'exploitation dans des conditions environnementales extrêmes, notamment sur une large plage de température de 0 à 55°C ainsi qu'à une altitude pouvant atteindre 4 600 m, figurent également parmi les avantages à retenir pour ce type d'applications.
Afin de bénéficier de conditions aussi simples et économiques que possible, les utilisateurs du R&S SMB100A ont la possibilité d'effectuer eux-mêmes la maintenance de leur appareil architecturé autour de seulement quatre modules.

En cas de défaillance, un autotest intégré facilite la recherche de panne. Les modules de rechange nécessitant un calibrage sont livrés précalibrés de sorte qu'il suffit d'effectuer un simple test fonctionnel pour s'assurer que le générateur a retrouvé ses spécifications d'origine.
En complément, l'utilisateur peut vérifier la précision du niveau et, éventuellement, l'optimiser en procédant à une correction automatique à l'aide de la sonde de mesure de puissance R&S NRP-Z92.

Analyseur de spectre R&S FSU67

L'analyseur de spectre R&S FSU67 est le sixième de la famille R&S FSU.

Une simple montée en fréquence ou une volonté de s'imposer ?



Après la sortie des deux premiers modèles 3,6 et 8 GHz en mars 2001, les introductions successives des modèles 26,5 GHz en mars 2002 puis 46 GHz en août 2003 et 50 GHz en avril 2004 ont jalonné la progression de Rohde & Schwarz dans les hyperfréquences.

Aujourd'hui, il s'agit de beaucoup plus que d'une simple extension de gamme : le R&S FSU67 est en effet le seul analyseur de spectre en technologie coaxiale du marché qui soit capable de monter à 67 GHz sans mélangeurs externes et en un seul balayage.

Le besoin sans cesse croissant de bandes de fréquence disponibles pour de nombreuses applications, notamment pour le raccordement de stations de base entre elles ou la réalisation de liaisons hertziennes à courte portée, oblige à travailler des fréquences de plus en plus élevées de sorte que les fréquences millimétriques, jusqu'ici réservées aux scientifiques et aux militaires, s'ouvrent de plus en plus aux applications civiles.

Jusqu'à ce jour, effectuer des mesures spectrales au-delà de 50 GHz, n'était pas possible avec une technologie conventionnelle et simple à mettre en œuvre. Pour les fréquences supérieures à cette limite de 50 GHz, il fallait obligatoirement étendre la gamme de fréquence au moyen de montages compliqués à base de mélangeurs harmoniques externes.

Le R&S FSU67 met fin à ces complications. Il simplifie les mesures dans la gamme de fréquences comprise entre 50 et 67 GHz en supprimant toutes les restrictions liées à la mise en œuvre de mélangeurs externes.

Pourquoi les mélangeurs externes posent autant de problèmes et pourquoi les utilisateurs vont apprécier de pouvoir s'en passer ?

Les mélangeurs harmoniques externes n'opèrent pas de réjection de la fréquence image et, du fait du mélange avec les harmoniques produits par l'oscillateur local, ils engendrent de multiples réponses indésirables (produits de mélange, harmoniques).

Le produit de mélange utile ne peut être obtenu que par filtrage ou déplacement de la fréquence de l'oscillateur local, méthode qu'utilisent les présélecteurs pilotés par logiciel.

Toutefois de telles routines d'identification trouvent rapidement leurs limites en présence de signaux modulés, notamment de signaux impulsionnels.

Le raccordement de mélangeurs harmoniques externes se traduit par des câblages supplémentaires pour les signaux FI et OL ainsi que par un montage de test séparé. C'est la raison pour laquelle les mesures d'harmoniques doivent souvent être réalisées en deux temps (avec puis sans mélangeur externe).

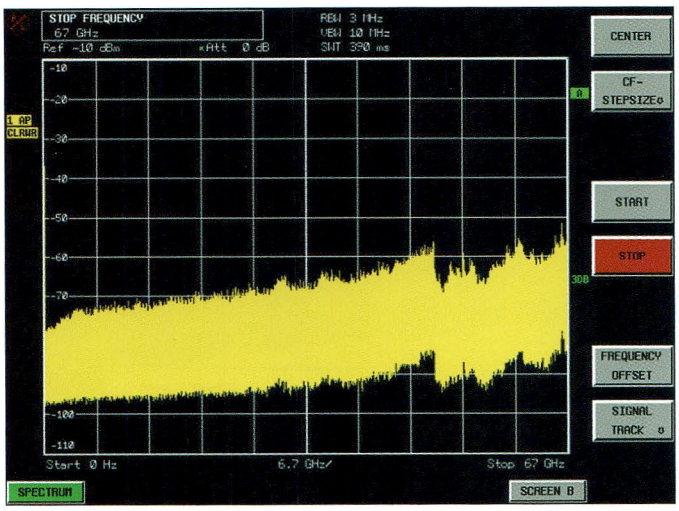
La perte de conversion des mélangeurs externes dépend de la précision du calibrage du mélangeur, des câbles de raccordement et de la correction du réglage du niveau de l'oscillateur local. Quel que soit le soin apporté à la réalisation des mesures, tous ces facteurs entraînent une augmentation de l'incertitude de mesure par rapport à l'utilisation d'un analyseur de spectre couvrant directement la gamme de fréquence requise.

En cas d'utilisation de mélangeurs externes, le signal à asurer est appliqué directement sur l'entrée du mélangeur. Cela implique l'utilisation d'atténuateurs en guide d'ondes supplémentaires lorsque le niveau doit être réduit afin que le mélangeur fonctionne dans sa plage de fonctionnement linéaire.

Le nouvel analyseur de spectre R&S FSU67 offre désormais la possibilité de réaliser des mesures spectrales, par exemple mesures d'harmoniques ou de raies parasites, sans mélangeurs externes et en un seul balayage de 20 Hz à 67 GHz.

Utilisant le principe du mélange avec le fondamental et de la réjection de la fréquence image jusqu'à 67 GHz, le R&S FSU67 fournit d'emblée une représentation spectrale sans aucune ambiguité, ce qui supprime tous les problèmes liés à l'identification du signal. Cette solution, unique sur le marché simplifie les montages et les procédures de mesure : un seul connecteur d'entrée suffit pour effectuer les mesures sur la totalité de la gamme de fréquence.

En supprimant le recours à des composants externes et aux câbles nécessaires à leur raccordement, elle élimine de nombreuses causes d'erreur et offre en conséquence une précision de mesure accrue.



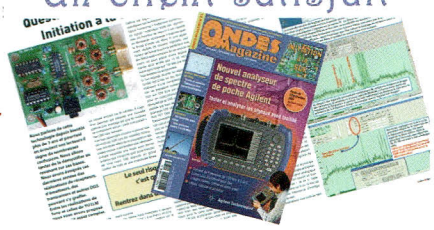
Par rapport aux montages faisant intervenir des mélangeurs externes, le R&S FSU67 offre en outre une dynamique plus étendue avec un niveau de référence plus élevé.
L'atténuateur d'entrée interne de 0 à 70 dB permet une adaptation optimale de la chaîne de mesure du R&S FSU67 au niveau du signal d'entrée. La dynamique de mesure comprise entre 30 dBm et le plancher de bruit est suffisante pour dispenser de l'utilisation de composants en guide d'ondes supplémentaires.
Enfin, comme c'est le cas pour tous les membres de la famille R&S FSU, la précision de mesure du nouveau du R&S FSU67 est calibrée de sorte que, jusqu'à 67 GHz, les incertitudes de mesure liées à l'utilisation de mélangeurs externes appartiennent au passé.

Une technologie très sophistiquée

L'innovation technologique majeure réside dans le développement d'un module frontal supplémentaire pour assurer la transposition des fréquences supérieures à 50 GHz à des fréquences inférieures à 26,5 GHz.
Ce nouveau module est architecturé autour de composants développés par le laboratoire de micro-électronique de Rohde & Schwarz, en collaboration avec la chaire « Hautes fréquences » de l'Université de Erlangen.
L'oscillateur local est conçu sur la base d'un synthétiseur de fréquence fractionnaire, constitué d'un ASIC developpé par R&S, d'un VCO fonctionnant jusqu'à 12 GHz et de différents diviseurs et autres composants fabriqués par l'unité «Hyperfréquences» de notre usine de production de Memmingen. Le circuit de génération et de traitement de fréquence de l'oscillateur local est réalisé en technologie hyperfréquence sur des substrats céramique. Il assure l'amplification du signal généré par le synthétiseur et la multiplication de fréquence jusqu'à la bande comprise entre 39 et 45 GHz.
Le concept de réception hétérodyne retenu nécessite un filtre de présélection afin d'éliminer les réponses indésirables. Sur le nouveau circuit frontal, ce présélecteur est réalisé au moyen d'un filtre fixe spécial dont la bande passante est comprise entre 50 et 67 GHz. Un réglage astucieux de l'oscillateur local et de la FI permet d'obtenir une bonne réjection des raies parasites.
La fabrication du filtre fixe requiert une précision extrême étant donné que la tolérance à respecter lors du fraisage du boîtier n'est que de 20 µm.
Le mélangeur utilisé pour transposer les signaux d'entrée de fréquence comprise entre 50 et 67 GHz est également le résultat d'un développement interne. Il devait satisfaire à des spécifications très sévères : mélange avec le fondamental pour les fréquences d'entrée de 50 à 67 GHz
Perte de conversion minimale

Un client satisfait

audace_media



Audace Media est une jeune agence en cours de création dédiée à la mise en valeur de vos ambitions. La conception et la valorisation de votre communication sont devenues si importantes que vous n'avez plus de temps à perdre avec l'exécutif. Et l'exécutif, dans notre pépinière de compétences, c'est notre spécialité.

- **Entreprises du privé**
- **Services publics**
- **Collectivités locales**
- **Associations**
- **Indépendants**

TARIFS SURPRENANTS

Quel que soit votre secteur d'activité, nous avons la réponse à vos attentes en matière de communication et de mise en page.

Nous réalisons vos magazines de presse, d'entreprises, de communes, vos bulletins d'informations, vos brochures commerciales, etc.
Vous n'avez plus le temps de réaliser vos mises en pages !
Confiez-les nous !
Nous pouvons aussi gérer pour vous toute la chaîne graphique de la charte à l'impression.

www.audacemedia.fr

info@audacemedia.fr

Très bonne réjection des raies parasites
Design de circuit autorisant simplicité de fabrication et reproductibilité
Au final, le mélangeur est un circuit totalement intégré, monté sur un substrat céramique, lui-même monté dans le module frontal au service de performances dignes de la famille R&S FSU.

Les excellentes spécifications techniques atteintes parlent d'elles-mêmes. Avec: un plancher de bruit à -152 dBm, mesuré dans une bande de résolution de 1 Hz sur un signal à 1 GHz et à -130 dBm (dans 1 Hz) pour un signal à 65 GHz, une incertitude de mesure totale de 0,3 dB à 3 GHz et de 2,8 dB à 67 GHz (niveau de confiance de 95%),

Un bruit de phase de -130 dBc (1Hz), à 10 kHz d'une porteuse à 1 GHz, des bandes passantes de résolution de 1 Hz à 50 MHz,
Le R&S FSU67 fait mieux que les mélangeurs externes en termes de dynamique, de précision de mesure de réjection des raies parasites et de simplicité d'utilisation pour de nombreuses applications. Ses performances seront particulièrement appréciées pour le développement et la production de :
Composants fonctionnant en bande millimétrique, par exemple amplificateurs, mélangeurs, oscillateurs, etc.
Liaisons hertziennes à courte portée dans les bandes des 60 GHz
Equipements radar.

Avec le R&S FSU67, Rohde & Schwarz fait une nouvelle fois reculer les limites généralement admises en Test & Mesure. Ce produit devrait permettre d'augmenter encore les parts de marché sur le marché de l'analyse spectrale.

La compensation en température.

Vous savez que notre oscillateur fonctionnera 10,7 MHz plus bas que la fréquence à recevoir, ce qui nous donne 134MHz, fréquence très élevée qui ne manquera pas de dériver !
Le responsable est la variation de température qui agit sur les constituants du circuit oscillant. En effet, la capacité de C6, C5 mais aussi celle des diodes varicap ainsi que l'inductance de LO vont varier en fonction de la température, entraînant la dérive en fréquence de l'oscillateur.
Un artifice consisterait à choisir une inductance et capacité possédant des caractéristiques de dérives inverses qui s'annulent, mais à 134 MHz ceci est extrêmement difficile à réaliser, et la reproductibilité n'est pas du tout évidente.
Restait une solution à expérimenter qui finalement a donné de bons résultats. Il suffit d'insérer dans le diviseur de tension un élément sensible à la température (thermistance R5) dont la valeur de la résistance varie avec la température.
Cette thermistance déplace légèrement la tension sur Pt1 en fonction de la variation de température de façon à compenser la dérive en fréquence de l'oscillateur. Malheureusement là encore la variation d'une thermistance ne compense pas linéairement la dérive de fréquence, il faudra donc adjoindre en parallèle R4 pour obtenir un résultat satisfaisant.
Le tableau de la figure 11 montre les différentes valeurs de R4 testées et leur résultat. Avec cet artifice le résultat est excellent avec R4 de 33 k qui donne une dérive de seulement 1 kHz sur une variation de 5 degrés !
Evidemment ce système a ses limites, mais nous utiliserons une autre arme, pour parfaire ce résultat.

Le S-mètre et le circuit squelch

Le S-mètre est un indicateur (en général un galvanomètre) qui indique le niveau du signal HF reçu à l'entrée du récepteur. Il peut être gradué en dBm, ou plus généralement en points S, chaque point valant 6 dBm.
En utilisant la courbe de la figure 9, il nous sera possible de mesurer des niveaux compris entre -120dBm et -45dBm, performances augmentées du gain apporté par le préamplificateur VHF.
Pour résumer, le zéro de l'instrument de mesure correspondra à environ -120dBm, le maximum de l'échelle de lecture étant situé à environ - 45dBm, et cela pour une variation du courant de 5 à 11,5 µA seulement !
Comme nous l'avons déjà vu, la tension représentant le niveau HF est disponible aux bornes de R14, qui malheureusement est référencée au +5V de l'alimentation et non par rapport à la masse ! En d'autres termes ceci signifie qu'en broche 10 la tension "de niveau HF" variera de 4,4V à 4,2V ce qui représente une variation de seulement 200mV.
Il fallait donc trouver un artifice pour transposer cette variation de 4,4V à 4,2V en une variation de zéro à 2V environ. Heureusement l'ampli opérationnel (nommé AOP dans la suite du texte) va nous venir en aide.
La solution nous sera fournie par l'ampli différentiel, nommé plus justement ampli de différence, dont nous allons examiner le fonctionnement en figure 12.
Dans ce genre de montage la tension de sortie VS est proportionnelle à la différence entre les tensions d'entrée V2 - V1. La formule assez complexe nous permet de calculer la tension de sortie VS en fonction de V1 et V2.
Mais heureusement tout se simplifie si nous prenons le soin de choisir les résistances de façon que R2/R1 = R4/R3. Pour cette relation la tension de sortie VS sera égale à: V2 - V1 x R2 / R1 (le rapport R2/R1 étant le gain de l'AOP classique monté en ampli inverseur).
Revenons à notre schéma:
La broche 10 délivre donc une tension de 4,4V sans réception de signal HF, et 4,2V lors de la réception d'un signal de valeur confortable. Cette variation de tension étant disponible sous une impédance très élevée (120 k) doit, pour être exploitable, être convertie en basse impédance, et c'est justement le rôle de l'AOP (D).
Les initiés y reconnaîtront l'ampli suiveur non inverseur de gain unité. Ceci signifie que nous retrouverons en sortie 14, l'image de la tension appliquée en entrée 12, qui correspondra aussi à V1.
Notre tension V2 sera elle, disponible sur le curseur de P5, ce dernier étant inséré dans un diviseur de tension composé de R20, P5, R21.
Comme par "hasard" P5 sera ajusté pour obtenir 4,4V sur son curseur (valeur en absence de HF). En sortie 1 de l'AOP (A) nous aurons bien V2-V1 (4,4V - 4,4V) = zéro en Pt13.
Notre S-mètre monté lui aussi dans le diviseur de tension R26, P6 restera donc à zéro en l'absence de HF à l'entrée du récepteur.

TEXACOM

Spécialiste des systèmes de radiocommunication

Talkie-walkies PMR-446
Terminaux portatifs et mobiles PMR
Systèmes PTI / Rondier
Localisation par GPS
Relais VHF / UHF
Radios HF
Matériel Radio-amateur

PACK LOCATION
courte et longue durée
DISPONIBLE

TEXACOM vous propose toute la gamme de produits professionnels KENWOOD à la vente ou à la location.
Réalisation et installation de réseaux ou encore la programmation... TEXACOM est votre partenaire.
Confiez-nous vos attentes, nos techniciens vous apporteront conseil et assistance.

BÉNÉFICIEZ DE LA GARANTIE TEXACOM DE 2 ANS SUR LES PRODUITS KENWOOD
PROFESSIONNELS ET REVENDEURS, DEVENEZ DISTRIBUTEURS DE NOS SOLUTIONS. CONTACTEZ-NOUS

TEXACOM

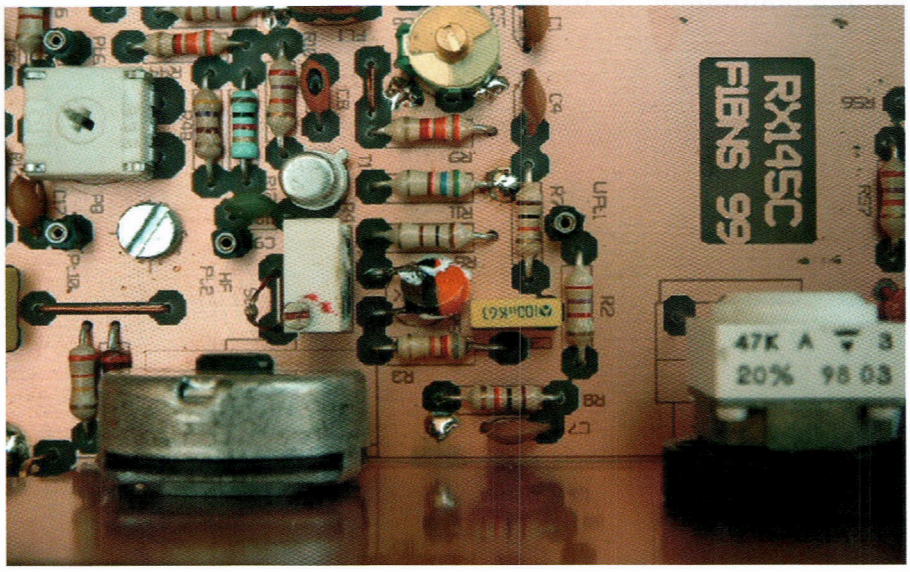
distributeur agréé KENWOOD

www.texacom.fr

Appelez-nous
05 56 89 06 41

MATÉRIEL PROFESSIONNEL

Que se passe t'il en présence de HF? V1 passe à 4,2V, cette variation de 0,2V est amplifiée par le gain résultant du rapport de R25/R24 c'est à dire 220 k/22 k = 10 fois.
Nous obtiendrons donc sur Pt13 une variation de zéro à 2V quant la tension sur la broche 10 de IC1 passe respectivement de 4,4V à 4,2V et le tour est joué !
Quelques précisions encore. P6 permettra de régler la déviation maximum du galvanomètre correspondant au niveau HF maximum mesurable par IC1. Des modèles de galvanomètres de sensibilités différentes peuvent donc être utilisés grâce au réglage de P6.



Le déplacement de l'aiguille du S/mètre dépend de C26; elle sera plus lente avec 100µF et plus rapide avec 10µF. C25 inséré dans la boucle de contre réaction de l'AOP (A) atténue fortement toute trace de bruits parasites pouvant subsister à ce niveau. Le rôle de C24 et C23 sont similaires.

On pourra s'étonner que le circuit S-mètre soit alimenté sous une tension régulée de 8V par IC4. La raison en est très simple; il faut savoir que IC5 (LM324) a une tension de déchet d'environ 1,5V et par conséquent la tension maximum atteint environ 6,5V sur la sortie des AOP.
Or vous savez que la tension délivrée par la broche 10 de IC1, et appliquée sur l'entrée 12 de l'AOP, est déjà supérieure à 4V. Avec 5V alimentant l'AOP, la sortie serait écrêtée à une valeur de 3,5V.
En l'absence de signal HF à l'entrée du récepteur, la broche 11 de IC1 reste au niveau haut (4,8V) c'est à dire proche de 5V. En présence de signal HF, (voir figure 2) cette broche 11 passe au niveau bas dès que la tension en broche 10 dépasse 100mV, ce qui fait conduire T2 (de type PNP) et allume finalement la led verte LD1 pour signaler la présence d'une station, puis en même temps indiquer l'accord correct.

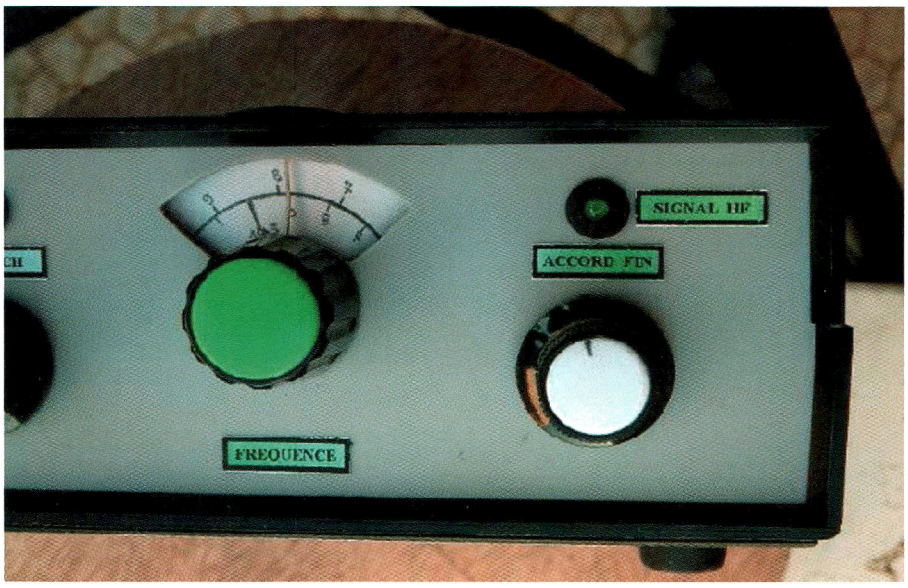
Tout le monde aura reconnu le rôle de R33 limitant le courant de base de T2, et R34 limitant le courant dans LD1.
Nous arrivons à notre circuit squelch dont la fonction est de couper l'ampli audio IC3 en l'absence de HF à l'entrée du récepteur, ou lorsque l'on est accordé sur une fréquence entre deux stations.
Si ce dispositif n'est pas activé, on entendra un fort bruit de souffle gênant dans le haut parleur ! Comment cela fonctionne ? L'AOP (B) est monté en comparateur. En l'absence de HF, l'entrée 6 reçoit par l'intermédiaire d'un filtre passe bas (R27 et C27) une très faible tension continue (quelques dizaines de millivolts) issus de Pt13.

D'autre part l'entrée 5 reçoit une tension variable de zéro à 1,9V fournie par le diviseur de tension R28 et P7. Lorsque la tension sur l'entrée 6 est inférieure à celle présente sur l'entrée 5, la sortie 7 de l'AOP reste au niveau haut. Ceci provoque la conduction de T3 qui met à la masse le point chaud de P4 (potentiomètre de volume) qui ainsi ne reçoit plus le signal audio. Le HP reste donc muet.

En présence de HF, c'est à dire lors de la réception d'une station, le S-mètre dévie, et Pt13 délivre sur l'entrée 6 une tension supérieure à celle de l'entrée 5. L'AOP (B) bascule en portant sa sortie 7 au niveau bas, T3 n'est plus conducteur, ce qui autorise la présence du signal audio sur P4 et l'écoute par le HP. Le seuil d'action du squelch est évidemment réglable par P7, et pour obtenir un basculement franc, on introduit un hystérésis par R30 et R29.
Les résistances R31 et R32 constituent le pont de base commandant T3. Remarque: lorsque P7 est réglé au minimum (squelch désactivé) l'entrée 5 de l'AOP (B) est à zéro, donc inférieure à la tension sur l'entrée 6 elle même portée à quelques dizaines de millivolts. La sortie 7 restera donc à zéro, et l'on entendra le souffle dans le HP.

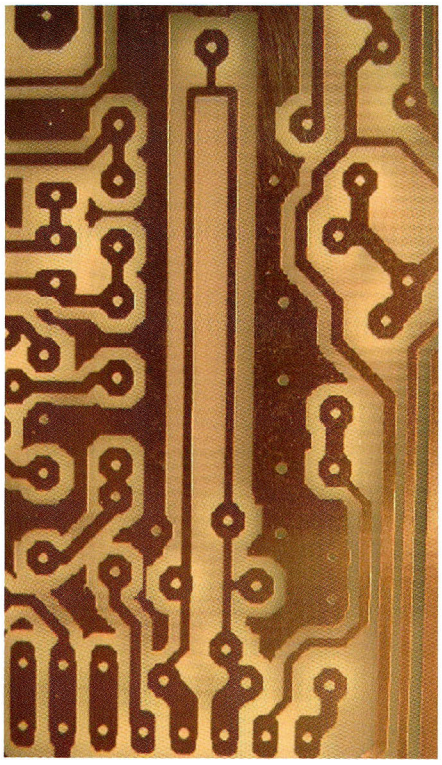
La correction automatique de fréquence. (CAF)

Avant d'entrer dans le détail de ce circuit, voici quelques précisions concernant le fonctionnement de IC6 qui contient quatre interrupteurs statiques dans son boîtier. Chaque commutateur (C, D, A, B) se ferme par l'application d'un niveau haut (5V) sur sa broche de commande respectivement 6, 12, 13, et 5. En combinant les interrupteurs C et D puis A et B on obtient deux inverseurs.
Avant de poursuivre on relira avec intérêt le paragraphe 3ème partie en début de cet article. Trois cas se présentent suivant la position de l'inverseur (INV) disponible en face avant et qui détermine le choix de fonctionnement du CAF. Le 1er cas de figure est justement celui représenté sur le schéma général, c'est à dire CAF désactivé (HS).
Seuls les interrupteurs C et B de IC6 sont fermés car ils reçoivent tous les deux sur leur broche de commande un niveau haut généré par R36. Dans ce 1er cas, un courant issu du +5V traversera R44, P8, et R6 pour y créer à ses bornes, une tension de repos fixée par P8. Il ne se passe rien d'autre puisque les interrupteurs D et A restent ouverts.



2ème cas, INV est positionné sur CAF-ES (en service). Un niveau bas est présent sur la commande des deux interrupteurs B et C qui restent donc ouverts. Ceci entraîne un niveau haut sur la broche 12 et 13 par l'intermédiaire de R43, et de ce fait les interrupteurs A et D sont alors fermés.

La DEL jaune LD2 dont le courant est limité par R42 s'éclaire pour indiquer l'état actif du CAF. Parallèlement un courant issu de Pt8 circule via R41 dans R6 pour y créer à ses bornes une tension de repos comme dans le 1er cas de figure.



C'est effectivement ce qui se passe si le récepteur est parfaitement accordé sur la station à recevoir, mais l'AOP repéré C est capable de déplacer sa tension de repos en Pt8 s'il détecte une dérive de l'oscillateur local à 134MHz.

Comment cela fonctionne ?

Nous savons qu'en l'absence de HF à l'entrée du récepteur, ou lorsque ce dernier est parfaitement accordé sur la station à recevoir, la composante continue sur la broche 13 de IC1 se situe à une valeur de 2,2V (voir figure 2).
Notez que les valeurs de cette courbe peuvent légèrement varier suivant le type et le modèle de transfo FI utilisé.
Cette tension de 2,2V est appliquée à l'entrée 9 de l'AOP C qui est câblé en ampli différentiel exactement comme pour le circuit du S-mètre.
L'entrée 10 reçoit ici une tension de référence fixée à 5V. Le circuit effectue donc la différence V2 de 5V moins V1 de 2,2V x par le rapport de R40 / R38 de 100 k chacune, qui correspond donc à un rapport de 1.

Ici la simplification est telle que le circuit effectue directement V2 - V1 = 2,8V disponibles (sans CAF) sur la sortie 8 et Pt8. Le rôle de C28 et C29 est fondamental pour constituer un filtre passe bas afin de bloquer les fréquences audio qui sont superposées à la composante continue présente sur la broche 13 de IC1.
Avec 2,8V sur Pt8 il est facile de calculer la tension résultante sur Pt10 découlant du diviseur de tension constitué de R41 et R6, soit environ 121mV en négligeant la résistance de passage de l'interrupteur A. Pour information la résistance de passage produit une chute de tension d'environ 180mV.

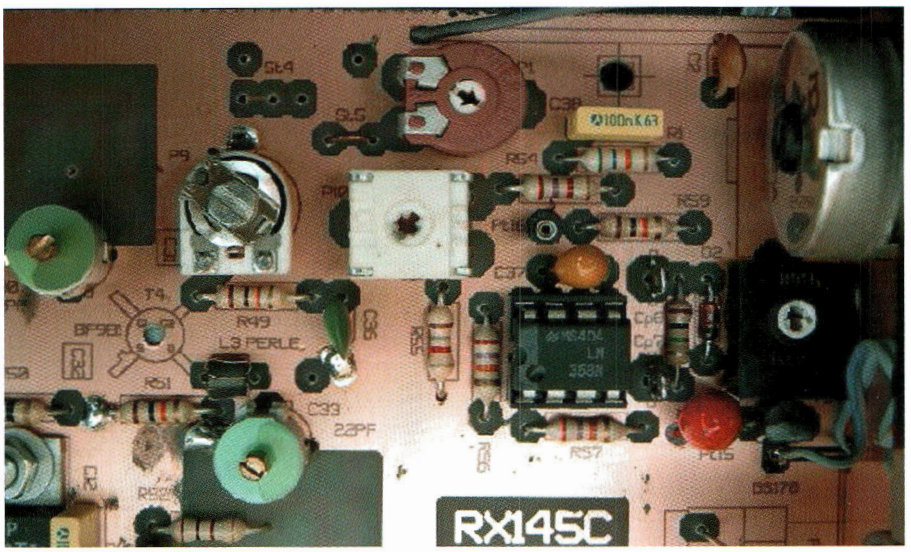
Pendant tout ce temps la fréquence de l'oscillateur local à 134MHz aura inévitablement dérivé. Nous savons que la thermistance R5 apporte déjà une compensation en température mais qui sera insuffisante à elle seule.
Notre tension "d'accord" en broche 13 de IC1 va donc se décaler lentement par rapport à nos 2,2V. Tout se passe donc comme si nous obtenions une tension d'erreur négative pour une diminution de la fréquence de l'oscillateur local, et une tension d'erreur positive pour une augmentation de la fréquence.

Le graphique de la figure 2, nous montre que pour une dérive de - 5kHz la tension en broche 13 passe à une valeur voisine de 1,4V (V1). Nous recueillons donc sur Pt8 (sans CAF): 5V - 1,4V = 3,6V qui après calcul nous produira sur Pt10: 3,6V / 2300 x 100 = 156mV.

Cette faible augmentation de tension se répercutera sur Pt1 qui pilote notre VCO. Or, si nous augmentons la tension sur la diode varicap intégrée dans IC1, la capacité de cette dernière va diminuer et par conséquent entraîner une légère augmentation de la fréquence de l'oscillateur local.
Si la fréquence est augmentée nous corrigeons bien la dérive négative précédente, et finalement la tension "d'accord" sur la broche 13, revient à 2,2V. Voilà donc tout le secret du CAF expliqué dans ses détails.
La valeur de R41 insérée en série avec R6 détermine la plage de capture du CAF. Cette plage pourrait être augmentée mais introduirait un décalage trop important dans la graduation du cadran des fréquences.

Notez bien que les valeurs numériques citées dans le texte sont des valeurs théoriques. Dans la pratique vous mesurerez des valeurs légèrement différentes dues principalement à la dispersion des caractéristiques des

composants utilisés, ainsi que de leur tolérance en précision.
Voyons à présent le 3ème cas de figure, c'est à dire lorsque l'inverseur INV est en position CAF-AS (CAF asservi). Lorsque le récepteur n'est pas accordé sur une station, la tension en broche 11 de IC1 est à 5V. Tout se passe donc comme si la CAF est hors service.
Lorsque le récepteur est accordé sur une station, nous savons déjà que cette broche 11 passe au niveau bas, qui dans notre cas est transmis par R35 sur Pt9. Dans ce cas la correction de fréquence n'est activée que sur présence d'un signal HF à l'entrée du récepteur. La différence n'est pas évidente au premier abord.
Elle apparaît lorsqu'on tourne le bouton de recherche des stations (P3) qui présente dans ce cas une petite plage de capture des stations. La recherche des stations est facilitée, même si l'on n'est pas parfaitement accordé car la CAF corrige automatiquement.
Toutefois, sur réception d'un signal HF faible, le système refusera de se verrouiller car le signal de commande sur la broche 11 nécessite un certain seuil. Il sera donc préférable de revenir en CAF-ES qui procure une plage de capture plus grande.
Pour terminer l'analyse de cette 3ème partie, nous parlerons du comparateur interne accessible entre les broches 14 et 15 de IC1.
Prévu à l'origine pour une détection FSK, nous l'utiliserons ici pour alarmer l'utilisateur lors d'une tension trop faible de la source d'alimentation autonome.
Lorsque la tension appliquée en broche 14 passe en dessous d'un certain seuil, la sortie 15 du comparateur passe au niveau bas allumant ainsi la DEL rouge LD3 dont le courant est limité par R48.
Le seuil d'action est déterminé par le diviseur de tension composé de R45, R46, et R47. LD3 s'allumera lorsque la tension d'alimentation chutera à 10,5V, car en dessous de cette valeur la régulation 8V fournie par IC4 sera inefficace.

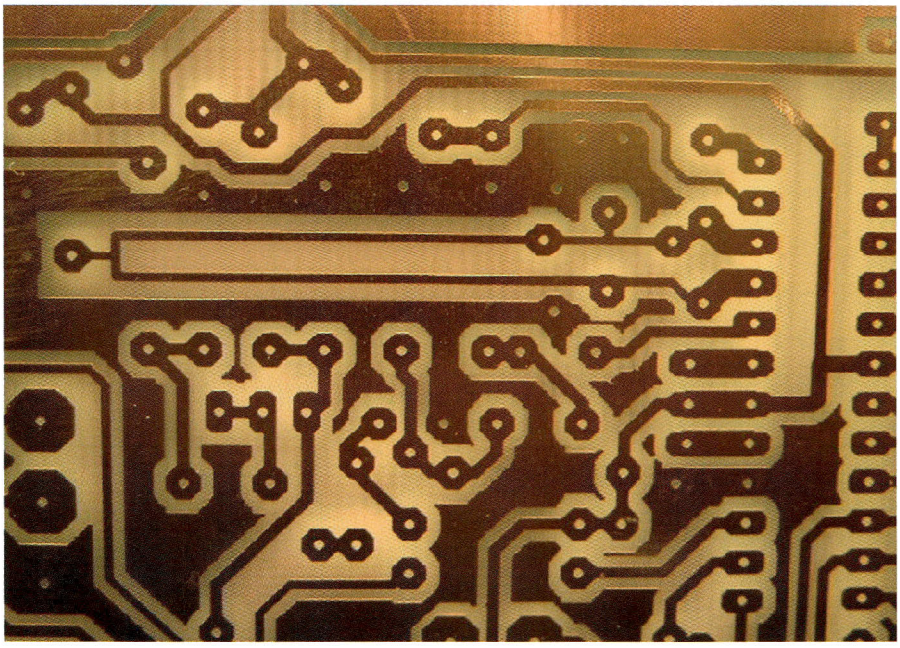


Le préamplificateur VHF d'entrée.

Cet étage est indispensable pour augmenter la sensibilité de notre récepteur. La particularité de cet amplificateur est qu'il comporte les selfs VHF directement imprimées sur le circuit en verre epoxy, ce qui facilitera grandement sa réalisation et surtout sa reproduction.
Les selfs à bobiner ont toujours été la bête noire des débutants; rassurez vous, ici vous n'aurez que quelques tours de fil fin à passer dans une perle de ferrite. Cependant il vous faudra apporter beaucoup de soin lors du câblage qui sera détaillé dans le chapitre de la réalisation pratique.
L'amplificateur est construit autour d'un transistor à effet de champ et à double porte. Le signal HF provenant de l'antenne est appliqué à un point basse impédance sur le circuit accordé référencé à la masse et composé de L1 / C30, puis couplé sur la porte G1.
Le signal amplifié est recueilli dans la connexion de drain qui comporte un 2ème circuit accordé composé de L2 / C33. Afin d'éviter que T4 entre en oscillation, il est nécessaire d'insérer la self L3 au ras de la connexion de drain. Une prise intermédiaire sur L2 réalise l'adaptation d'impédance pour le couplage capacitif par C35 à l'entrée du récepteur IC1 qui présente une impédance d'entrée de 670 ohms sur 7pF.
L'alimentation de T4 transite par R52 qui nécessite un découplage réalisé par C34 afin de référencer le circuit accordé à la masse du point de vue HF.
R51 apporte un léger amortissement du circuit accordé qui contribue à éviter l'oscillation de T4.
R50 procure une légère contre réaction dans la connexion de source découplée elle même par C32. Enfin le courant de repos de T4 est fixé par le diviseur de tension composé de R49 et P9 qui agit sur la tension de polarisation de la porte G2.
Les découplages indispensables sont assurés par C31 et C36. Enfin un strap Pt11 / Pt12 permet de désactiver l'alimentation du préamplificateur pour différents contrôles. Cet étage fonctionnant sur 145MHz devra être câblé très court, c'est pourquoi nous utiliserons des condensateurs CMS qui garantissent un découplage parfait à ces fréquences.

Analyse du schéma (bi-bande et scanner).

La fonction 2ème bande de réception est d'une simplicité exemplaire, et il aurait été dommage de s'en priver! Nous savons que la tension sur Pt1 varie dans une fenêtre de tension qui couvre la bande à recevoir.
Plus cette fenêtre est grande, plus large est la bande de réception couverte, mais avec en finalité une échelle de graduations plus serrées. Pour éviter cet inconvénient, il suffit de créer une 2ème fenêtre en déplaçant le point de repos de tension à une valeur plus basse.
Ceci est réalisé par R60 commutée avec Inv2, qui diminue la tension sur Pt1. Nous obtenons ainsi deux plages



de tensions balayées par P3. Ces deux plages seront de préférence contiguës avec un recoupement, mais rien n'interdit de définir deux plages pour la réception de deux bandes différentes compatibles cependant avec la bande passante du préamplificateur VHF.
L'avantage est que nous aurons la bande 144 / 146 MHz étalée sur deux tours de cadran. Le seul inconvénient est qu'il faudra privilégier la compensation thermique pour une seule bande, qui sera en général la bande "haute".
En ce qui concerne le scanner nous ferons appel à un montage nécessitant que peu de composants mais dont le fonctionnement est assez "malicieux".
Comme souvent le principe de fonctionnement est simple; il s'agit de faire varier automatiquement la tension sur Pt1 dans la fenêtre de tension pour explorer la bande à recevoir.
Les choses se corsent quand on désire une pause automatique sur chaque station détectée. Il a donc là aussi fallu chercher et expérimenter, et sans plus attendre, voici le secret de ce circuit étrange.

Sur le schéma de principe représenté en figure 22 nous avons deux amplis opérationnels A et B reliés en boucle.
A est un comparateur non inverseur dont l'entrée + est reliée à sa sortie par R57, résistance d'hystérésis. Lorsque la tension sur l'entrée + de A passe au dessus de la tension de référence appliquée sur son entrée -, sa sortie passe de l'état bas à l'état haut.
B est un intégrateur avec une tension de référence appliquée sur son entrée +. Il est constitué du circuit RC composé ici de R58 et C37. A la mise sous tension C37 va se charger lentement par R58 car la sortie de A est au niveau haut. Ceci aura pour effet de diminuer progressivement la tension de sortie Vs par rapport à la masse. Ceci est le fonctionnement indépendant de chaque ampli OP. Considérons maintenant le schéma dans son intégralité, c'est à dire bouclé.
Dès la mise sous tension la sortie de A est au niveau haut (environ 6,7V); C37 se charge par R58 et Vs décroît lentement. Ceci entraîne aussi la diminution de Ve sur Pt15 qui passe alors en dessous de U Ref. La sortie de A passe donc au niveau bas ce qui entraîne un niveau encore plus bas que U ref sur Pt15 à cause de la résistance d'hystérésis R57.

Cette rétroaction renforce donc un niveau bas sur la sortie A. c'est justement ce que nous voulons car maintenant C37 va se décharger par R58 vers la sortie de A qui est passée au niveau bas. La décharge de C37 va provoquer la montée lente de Vs mais aussi de Ve par l'intermédiaire de R56.
Lorsque Ve passe au dessus de U Ref, la sortie de A passe à l'état haut renforcé par R57. Nous nous retrouvons donc au point de départ, et le cycle recommence. Nous obtenons en sortie un signal Vs triangulaire représenté en figure 23
Or il nous sera plus commode d'avoir un signal en dent de scie que nous obtiendrons en connectant une diode sur R58 pour provoquer une décharge très rapide de C37 qui nous donne le résultat recherché.
Dans le schéma final représenté en figure 24, R57 est composée de R57 et P11 qui constitue un diviseur de tension variable avec R56 nous permettant de modifier l'amplitude du signal de sortie Vs. P10 quant à lui nous permettra de placer cette dent de scie à une valeur appropriée par rapport à la masse.
A noter que ces deux derniers réglages (P10 et P11) influent sur la fréquence de balayage. Notre interrupteur est le transistor à effet de champ T5 qui est commandé par un niveau de tension de 5V ce qui lorsqu'il est passant, nous crée une petite chute de tension entre drain et source.
Il nous faudra en tenir compte dans nos réglages car cela limitera l'amplitude utilisable du signal en dent de scie disponible sur Pt16. En fonctionnement normal T5 est passant car sa "grille" est au niveau haut (5V) issu de la broche 11 de IC1 et transmis par l'inverseur CAF en position "asservi".

La tension de sortie décroissante issue de Pt16 est transmise par l'inverseur 2 en position "scan" sur Pt1 qui commande le VCO de IC1. Nous allons donc explorer la bande à recevoir depuis les fréquences hautes en progressant vers les fréquences basses. Lorsque le récepteur rencontre une station la sortie 11 de IC1 passe au niveau bas qui est transmis sur la "grille" de T5.
Celui-ci devient non passant et stoppe la charge de C37 ce qui a pour effet de maintenir une tension stable en sortie sur Pt16 mais aussi sur la commande du VCO de IC1.

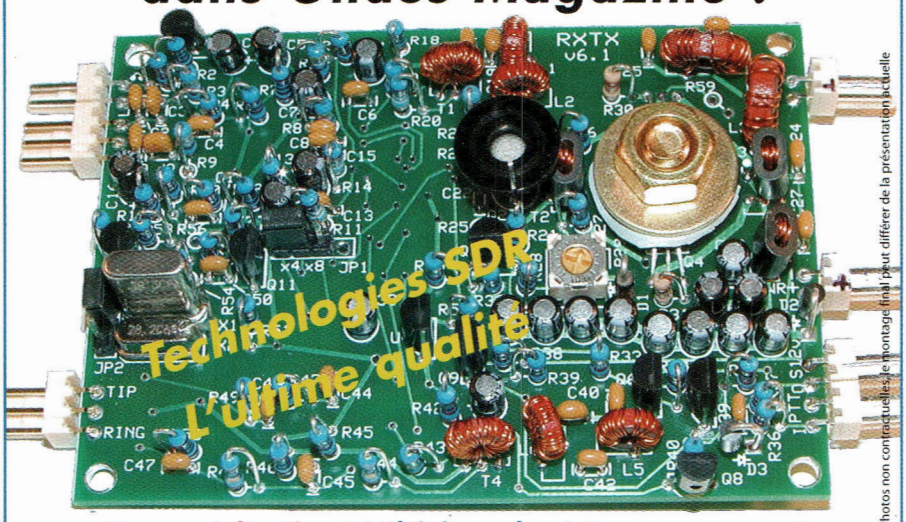
Notre récepteur restera donc calé sur la station détectée. Nous savons que rien n'est parfait dans les caractéristiques des circuits intégrés, et pour cette fois cette imperfection va nous être utile. La charge de notre condensateur C37 ne va pas rester figée indéfiniment !
Contrairement à ce que l'on pourrait penser il ne va pas se décharger lente-

ment mais sa charge va progresser très lentement par la résistance interne très élevée de l'entrée 6 de IC7. Ceci va entraîner une diminution très lente de la tension sur Pt16 qui finalement fera diminuer la Fréquence du VCO jusqu'à perdre la station reçue.
Tout cela prend quelques secondes pendant lesquelles nous aurons le temps d'identifier la station. Dès qu'on perd la station, la broche 11 de IC1 repasse au niveau haut, T5 redevient passant pour autoriser la poursuite du cycle d'exploration jusqu'à la rencontre d'une nouvelle station.
Le temps de pause sur chaque station augmente avec le niveau HF reçu mais ceci ne constitue pas un réel inconvénient. Nous savons qu'à chaque fin / début de cycle la sortie de A passe un très bref instant à l'état bas et nous utiliserons cette impulsion pour visualiser chaque fin de cycle de balayage sur la led rouge LD3. L'impulsion négative est simplement transmise par C39 au comparateur interne de IC1 utilisé ici en indicateur de baisse tension d'alimentation.

LD3 s'allumera donc un bref instant ce qui nous indiquera qu'un nouveau cycle de scrutation vient de commencer. Comme on peut le remarquer sur le schéma la sortie Pt16 n'est pas directement reliée au point de commande du VCO (Pt1) mais par l'intermédiaire de R59 de façon à pouvoir laisser une petite marge de manoeuvre au circuit d'accord automatique (CAF).

Enfin l'inverseur CAF nous permet deux modes d'exploitation du scanner. En position AS (fonctionnement normal) le scanner exécute une pause sur chaque station rencontrée. Si on met le CAF hors service le scanner n'effectuera aucune pause.
Enfin avec le CAF en service le scanner est forcé en mode pause comme s'il détectait une porteuse permanente et le balayage de la bande sera extrêmement long; c'est donc un mode qui restera inexploité, sauf si vous y tenez ! Voici donc tous les secrets de ce petit circuit générateur de dents de scie dont le réglage devra être très méthodique.

Vous l'avez découvert dans Ondes Magazine !



Photos non contractuelles, le montage final peut différer de la présentation actuelle

Passez à l'action ! N'hésitez plus ! Surprenez-vous !
Offrez-le vous ! Réalisez-le ! Expérimentez !

Réalisez vos émetteurs-récepteurs

- Double bandes 40/80 ou 40/30 mètres

- Mono bande 160 mètres

Technologies SDR : l'ultime qualité

PROMO 65€

Offrez-le vous pour ~~85~~€ en kit, port en sus.

Pour commander :
sdr@sansfilmagazine.com
01-69-57-00-85
06-25-68-25-16
info@ondesmagazine.com
05-55-02-99-89

Pour conclure cette analyse.

L'étude de ce récepteur a été entreprise dès 1997, mais l'idée était déjà née deux ans avant ! Il faut reconnaître que le défi à relever était difficile car il fallait innover ! Deux prototypes virent le jour et suite aux résultats encourageants le modèle final est enfin arrivé. Beaucoup de temps a été nécessaire pour en arriver là, fruit d'une longue expérimentation. Au travers de cet article on peut aisément mesurer tous les obstacles qu'il a fallu contourner, et la description se devait d'être à la hauteur de la conception. Vous voici techniquement bien armé pour entreprendre la réalisation de ce récepteur. Certains lecteurs trouveront peut être cette analyse trop longue, mais l'auteur a essayé de se mettre à la portée des débutants pour leur apporter une documentation plus complète, mais surtout la démystification du fonctionnement des différents circuits mis en oeuvre dans ce récepteur. Vous avez là un exemple typique d'une activité amateur dans le domaine de l'étude, l'expérimentation et la réalisation. Pour vous ce sera peut être le premier récepteur, dont vous entreprendrez la réalisation. Alors encore un peu de patience ! Car la suite de cet article sera consacrée au montage et à la mise au point pas à pas.

Fin de la prmière partie
Alain F1BNS du RCNEG

Utilisation d'une boîte de couplage d'antenne type YAESU FC102

Ces dernières années, nombre de boites d'accord automatiques sont sorties sur le marché. L'avènement et la baisse de prix des microprocesseurs et mémoires ont permis d'obtenir des tarifs raisonnables, pour des performances et - ou des facilités de mise en oeuvre évidentes. De plus en plus, elles sont intégrées à nos émetteurs.

Mais lorsqu'il s'agit de monter en puissance HF, ou de pouvoir coupler tout type ou plusieurs antennes, ce n'est plus tout à fait pareil. Au risque de surprendre, l'amateur de transmission en faible puissance (QRP) va avoir des soucis avec une boite automatique.

En effet, la FC102, que vous ne trouverez plus que sur le marché de l'occasion, est intéressante à plus d'un titre. Elle est polyvalente et permet de la faire précéder d'un amplificateur HF, puisqu'elle admet jusqu'à 1200W, mais on peut aussi "l'attaquer" en QRP.

Les réseaux LC (Inductance Capacité) en PI commutables par bande permettent de lui confier une grande variété d'aériens, du long fil à la Lévy en passant par le dipôle alimenté par coaxial pourquoi pas en 75 Ohms. Elle est plus souple que la majorité des boites d'accord automatique car elle permet un accord là où certaines boites automatiques démissionnent.

Bien que cela soit une hérésie - mais quand on ne peut faire autrement - essayez d'accorder une G5RV sur la bande 30m (non prévue pour cela, nous sommes bien d'accord) eh bien, avec la FC102 vous y parviendrez, peu de boites automatiques le peuvent.

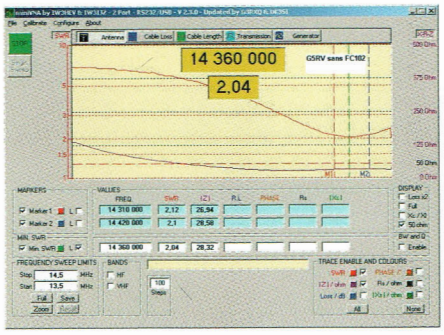
Nous verrons la théorie des boites de couplage un peu plus tard. Et nous pourrions discuter le fait que rien ne vaut une antenne totalement accordée et que la boite d'accord fait croire à l'émetteur qu'il voit l'impédance souhaitée lui permettant de délivrer toute sa puissance sans modifier le rendement de l'aérien, etc.

Tout cela nous le savons, et la boite d'accord joue un rôle d'adaptation d'impédance, pas d'amplificateur. Néanmoins, elle a aussi son rôle en réception, elle agit comme une forme de présélecteur, les choses s'améliorent malgré la perte d'insertion négligeable de 0.5dB, donnée constructeur!

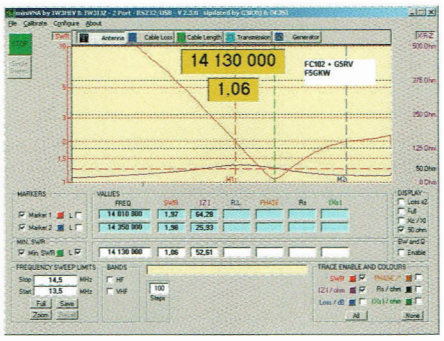
La plage d'accord d'impédance va de 10 à 250 ohms (un peu moins sur 1.8Mhz). De plus, cela permet de rejeter en grande partie toute fréquence en dehors de la plage d'accord justement. Regardez à titre d'exemple le graphique venant du Mini VNA à la station.

On se rend compte que de 14 à 14.350 MHz, le ROS est au maximum de 2 aux extrémités, centré sur 14.130 avec un ROS de 1.06 à l' impédance de 52 Ohms; Dans cette configuration, on pourrait se permettre de ne pas retoucher l'accord pour utiliser toute la bande, cela étant, si on souhaite aller en haut de bande, il vaudrait mieux parfaire l'adaptation d'impédance ce qui se réalise en 2 secondes en agissant notamment sur le CV LOAD.

Par contre, sur l'autre copie d'écran, sélecteur de bande en position THRU, donc finalement sans la FC102, on voit immédiatement que ma G5RV a besoin d'être optimisée. (en fait elle est en position basse, ou moment où je réalise l'article)..en attendant, la FC102 est donc d'un grand secours. Nous savons aussi que des administrations l'utilisent sur leurs bandes.

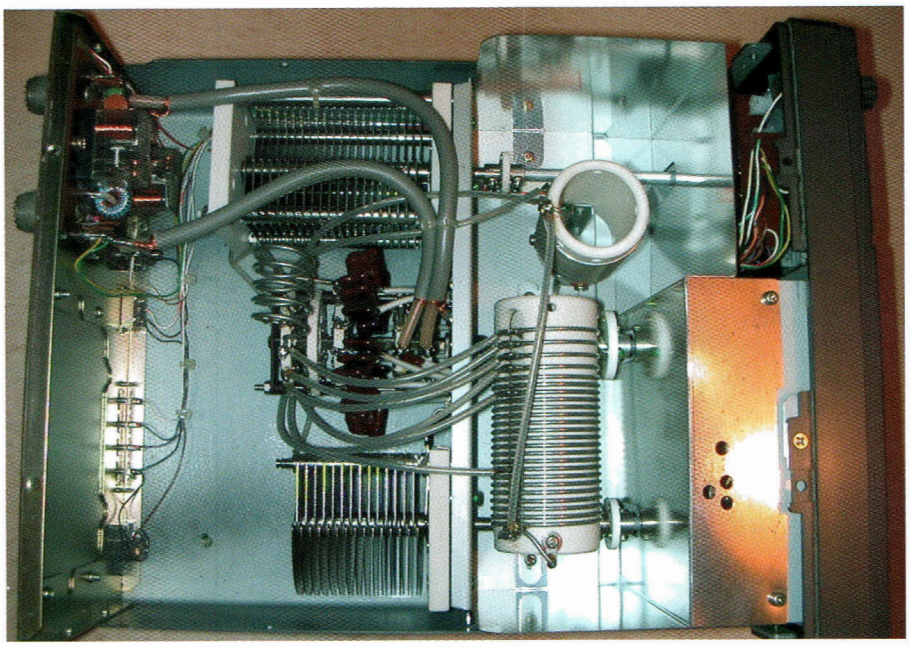


BAND	FREQ	TUNE	LOAD
1.8L	1.8 (MHz)	3.0	4.0
	2.0	4.5	6.0
1.8H	2.0	1.5	4.0
3.5	3.5	5.5	5.0
	4.0	6.5	7.0
7	7.0	4.0	6.5
	7.5	5.0	7.0
10	10.0	4.0	7.5
	10.5	4.5	8.0
14	14.0	7.0	8.0
	14.5	7.0	8.5
18	18.0	8.0	8.5
	18.5	8.0	9.0
21	21.0	7.5	9.0
	21.5	8.0	9.0
24.5	24.5	8.0	9.0
	25.0	8.5	9.0
28	28.0	8.5	9.0
	30.0	9.0	9.5



Afin justement de nous indiquer où nous en sommes, la FC102 possède 2 galvanomètres. L'un donnant la lecture du ROS et l'autre de la puissance (échelles 20W, 200W, 1200W).

Chose intéressante, dans sa version de base, la FC102 dispose de 2 sorties antennes sélectionnables en façade avant, dont l'une, la "A", peut-être au choix symétrique ou asymétrique - les possesseurs d'antenne Lévy - vont être contents - et de deux entrées permettant donc l'usage de 2 émetteurs récepteurs différents (mais pas au même moment).



L'option FAS-1-AR qui est un commutateur, permet de choisir entre 4 sorties antennes. Celui-ci peut être installé à l'intérieur de la boite ou à distance, au niveau des antennes. Cette boite est alimentée en 12V pour l'éclairage des galvanomètres et des relais. En fait, prévue pour le FT102, celui-ci propose une sortie 12V adaptée permettant de mettre hors ou sous tension la FC102 en même temps que le FT102.

Sans alimentation, la boite reste utilisable, mais avec des limitations : les galvanomètres ne seront plus éclairés et au repos, les relais restent en entrée A et en sortie B. Pour ma part, la sortie B est en permanence raccordée sur une charge non rayonnante (antenne fictive).

Une position du sélecteur de bandes, THRU, transforme la FC102 en "simple" wattmètre rosmètre. Cela permet entre autres de réaliser l'accord du final à tubes du FT102, ou autre, sur l'antenne fictive 50 Ohms.

Ne tournez jamais ce sélecteur alors que vous êtes en émission ! Ce sélecteur est en fait un commutateur permettant de sélectionner telle ou telle spire de la self. Il ne s'agit donc pas d'une "self à roulette". Les chiffres indiqués sur la sérigraphie donnent donc la bande sectionnée.

Si la fréquence de résonance votre antenne est très éloignée de celle à laquelle vous voulez émettre, il se peut que vous soyez obligé de prendre une autre position du sélecteur. Soyez prudent !

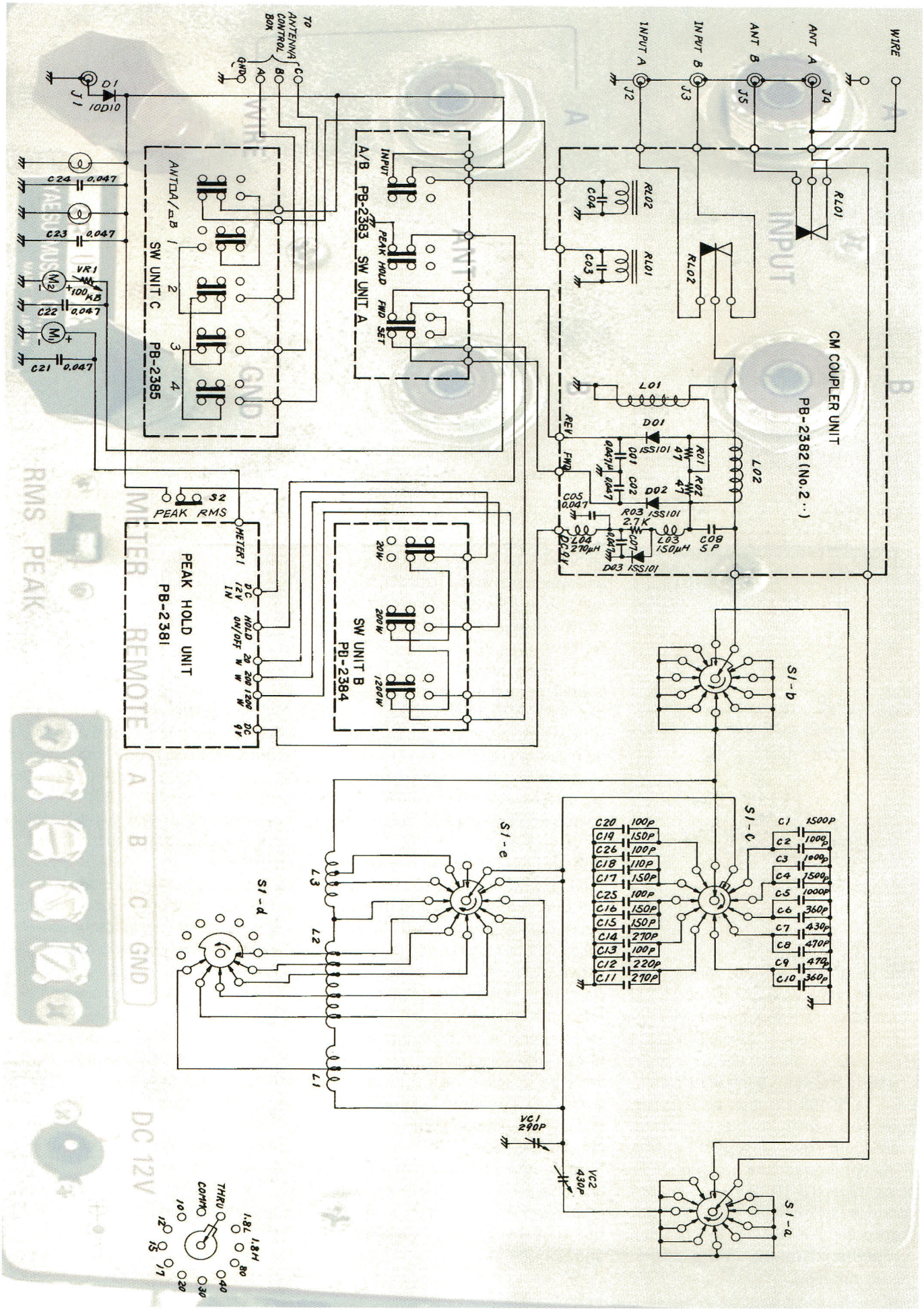
Procédez avec une puissance HF minimale : de forts coefficients de surtension peuvent apparaître et dans ce cas vous l'entendriez , des flashes se produisent, notamment au niveau des deux gros condensateurs variables LOAD et TUNE !

Comment utiliser la FC102 ?

(et tout autre type de boite manuelle)

Partons du principe que vous avez bien choisi les entrée et sortie et que votre émetteur est à PA à transistor(s).Nous verrons plus tard la procédure avec un PA à tubes, qui au passage, tout comme le FT102 ou l'AL-811 à la station, a sa boite d'accord au final, matérialisée par les commandes PLATE et LOAD.

En principe, votre poste a aussi un récepteur. La bonne méthode consiste à dégrossir l'accord en réception pour une plus grande déviation possible du S-Mètre, ou, comme je pratique, à faire apparaître le souffle le plus important possible. Vous verrez qu'avec un peu d'entraînement, il est facile d'accorder la boite simplement en réception est être très proche "de la vérité" pour l'émission. Cette méthode évitera d'envoyer plus que de besoin des "TUNES"sur l'air. Après avoir mis le sélecteur de bande à la bonne position, vous agirez successivement sur les CV LOAD et TUNE. Ces réglages interagissent, donc il y aura besoin de les retoucher alternativement jusqu'à l'accord parfait. Notez que la sérigraphie semble incomplète.


WIRE
ANT A
ANT B
INPUT B
INPUT A
J1
J2
J3
J4
J5
TO ANTENNA CONTROL BOX
GND
A
B
C
D1
10D10
C24 0.047
C23 0.047
C22 0.047
C21 0.047
VR1 100KB
M2
M1
ANT□A/□B
SW UNIT C
PB-2385
INPUT
PEAK HOLD
FWD SET
A/B PB-2383 SW UNIT A
RL01
RL02
C04
C03
CM COUPLER UNIT
PB-2382 (No.2 ··)
L01
L02
D01
D02
D03
1SS101
R01 47
R02 47
R03 2.7K
C01 0.047μ
C02 0.047
C05 0.047
C07 0.047
L04 270μH
L03 150μH
C08 5P
REV
FWD
DC9V
S2
PEAK RMS
METER 1
PEAK HOLD UNIT
PB-2381
DC 12V IN
HOLD ON/OFF
20 W
200 W
1200 W
DC 9V
SW UNIT B
PB-2384
20W
200W
1200W
S1-b
S1-c
S1-d
S1-e
S1-a
C1 1500P
C2 1000P
C3 1000P
C4 1500P
C5 1000P
C6 360P
C7 430P
C8 470P
C9 470P
C10 360P
C11 270P
C12 220P
C13 100P
C14 270P
C15 150P
C16 150P
C17 150P
C18 110P
C19 150P
C20 100P
C25 100P
C26 100P
L1
L2
L3
VC1 290P
VC2 430P
THRU
COMM
1.8L
1.8H
10
12
15
17
20
30
40
80
DC 12V
RMS PEAK
METER REMOTE
A B C GND

Les CV ont des graduations sur un demi-cercle (180°) de 0 à 10. Si le réglage trouvé est diamétralement opposé à 6, par exemple, et bien mettez-le justement à 6 et vous ne noterez aucune différence. Pour une future utilisation sur la même antenne, notez les repères sur un tableau, il vous feront gagner du temps la prochaine fois. Pour le point de départ, un tableau indicatif des valeurs se trouve page 7 de la notice d'origine, il s'agit de valeurs adaptées à une impédance de 50 Ohms.

Avec l'émetteur:
Pensez à utiliser le moins de puissance possible, et positionnez donc "METER RANGE" sur 20W. utilisez un mode à porteuse comme la CW ou la FM. Evitez le coup de sifflet en SSB ou ces "ALLO" bizarres, qui ne respectent pas les autres usagers de nos fréquences et qui ne peuvent absolument pas garantir que vous envoyez un niveau de HF constant. Première chose maintenant, calibrez le ROSmètre.

Enclenchez le bouton "FWD SET" et ajustez avec la commande juste à côté pour obtenir la déviation maximale sur le galvanomètre de gauche tout en étant en émission. Relevez le bouton FWD SET et donnez un petit coup d'émission pour lire le SWR (ROS) toujours sur le même galvanomètre.
Celui de droite vous donne la puissance HF "directe " (FWD); prenez garde aux échelles, rappelez vous que nous sommes sur celle 20W. Si l'aiguille de gauche est très proche de 1, vous avez gagné, sinon, agissez à nouveau alternativement sur LOAD et TUNE pour faire baisser cette valeur tout en voyant l'aiguille de droite monter.

Plutôt que de vous embrouiller avec diverses explications sur les sens de rotation à employer, agissez sur LOAD et TUNE dans un sens ou dans l'autre mais assez lentement, l'expérience acquise vous rendra plus rapide la fois prochaine. Dans certaines configurations d'antenne, en général très désacordée, le réglage peut-être très "pointu".

Ne procédez qu'avec de courtes durées d'émission. Pensez à votre matériel et aux autres radioamateurs à l'écoute. Une fois la procédure effectuée, vous pouvez passer à pleine puissance sans oublier de mettre auparavant le sélecteur POWER RANGE sur la bonne position.

C'est plus rapide et facile à faire qu'à lire.

Avec un PA à tubes : Mettez le sélecteur de bande sur TRHU et utilisez une antenne fictive 50 Ohms pour régler l'étage final. Voila un des intérêts de disposer d'un commutateur d'antennes en façade. Et c'est pour cela qu'une antenne fictive est toujours placée en ANT B à la station et aussi au cas où la FC102 se trouverait sans 12V. Le PA ainsi réglé est donc un générateur sous 50 Ohms. Basculer ensuite sur l'antenne réelle, positionnez le sélecteur de bande et réglez la boite comme ci-dessus.

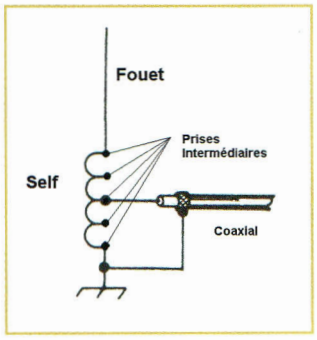
Remarque sur l'indicateur de puissance:
Tout galvanomètre a une certaine inertie. Aussi, en mode SSB, si votre émetteur délivre 100W, il y a peu de chance que vous voyez monter l'aiguille à ce niveau, elle montera environ à 1/3 soit autour de 30 Watts.
C'est normal. Si vous voulez avoir une idée de la puissance crête "PEP", vous pouvez enclencher le bouton "PEAK HOLD" qui vous donnera l'indication sur le galvanomètre de droite. Méfiez-vous aussi, la plupart de nos équipements 100W ne délivre que 25W en AM.
Notez enfin, qu'à l'arrière de la FC102, un inverseur à glissière affecte la lecture "PEAK" : vous pouvez le positionner sur PEAK ou RMS, RMS donnant une valeur moyenne, ce qui se justifie pour l'AM.

Dans le même ordre d'idée, si vous souhaitez réaliser une mesure de puissance, faites le sur charge 50 Ohms, pas sur une antenne dont l'impédance n'est pas purement résistive, le résultat serait faussé.

Au final :
Après plus de 25 ans d'utilisation, je n'ai toujours pas de reproches à faire à la FC102 ! Par contre, vu le principe "Z-match" utilisé, soignez les masses et autres liaisons de blindage pour éviter les retours HF. Sinon, j'ai juste eu à changer quelques fois les lucioles des éclairages, et comme un fait exprès, une des deux a rendu l'âme au moment des photos.
Désolé, il n'y avait plus de luciole en stock à la station.
Dans les années 80, la FC102 valait environ 2500 F soit autour de 380 euros.
A vous de voir, si vous en trouvez une d'occasion !

Jean-Philippe
F5GKW

Antennes mobile et portable ATX806 et ATX1080MKII



Le concept de ces antennes n'est pas révolutionnaire, puisque nombre d'antennes HF pour installations fixes utilisent le procédé.

Néanmoins, par rapport à "nos anciens" qui n'avaient pas cette chance, les matériaux et moyens d'usinages modernes nous permettent de bénéficier du meilleur compromis entre solidité et légèreté.
Les deux modèles sont donc basés sur le même principe d'une self à la base (voir le shéma de principe), surmontée d'un brin rayonnant ajustable.
Suivant les bandes visées, on court-circuite certaines spires de la self, au moyen d'un strap livré sous forme d'un cordon muni de prises (mini) banane, et le réglage fin se fait au niveau de l'ajusement de la longueur du brin rayonnant.
Pour la 1080, il s'agit d'un fouet télescopique, pour la 806, il s'agit de 2 éléments inox dont le dernier glisse dans le premier et se bloque avec une vis une fois le réglage effectué.

Des idées d'expériences.

Notons tout de suite que pour la version mobile, l'ATX806, il est possible lorsqu'on possède une version à base 3/8 de pouce, d'installer l'option "mat base" et ainsi propulser la self au centre de l'antenne. Cela améliore sûrement le rendement (nous n'avons pu le tester, faute d'en disposer), mais il faut garder à l'esprit que lorsque cette antenne est installée sur un véhicule, il devient plus fastidieux d'accéder au strap et à l'élément de réglage du fouet.
Cela étant, il suffit de se décider à prendre son temps et surtout des notes, ainsi, lorsqu'on veut changer de bande de fréquence, en relisant ses notes et muni d'un mètre à ruban, on dépose l'antenne, on repositione les réglages et on la réinstalle sur son embase. Autre possibilité, optez pour une embase pivotante.
Attention, le modèle portable 1080, n'est absolument pas prévu pour être utilisé en roulant. Mais rien n'empêche de l'utiliser à l'arrêt.

Dans le même ordre d'idées, la 1080 est pensée pour être mise directement sur l'émetteur-récepteur (ou bien sur récepteur seul). Si vous l'utilisez dans cette configuration, soyez vigilent à la prise BNC de votre FT817 par exemple. Bien que légère, 200g, la 1080 mesure déployée, 1.65m.

Pour notre part, voir photo, nous l'avons utilisée par le biais d'un coude PL fourni, sur la prise SO239*. Nous préférons l'utiliser avec une embase elle-même posée sur une armoire métallique ou la rembarde d'un balcon. A ce sujet une astuce - afin d'améliorer le rendement - nous coinçons un fil conducteur entre la base del'antenne et l'embase, donc à la masse, afin de réaliser un radian. Le résultat est édifiant.

La 806 quant à elle pèse 650g et mesure au plus 1,75m. elle est fournie avec deux "scions" terminaux que vous utiliserez suivant les bandes. D'un diamètre de 2.5mm, il est possible de faire ses propres expérimentations avec d'autres longueurs !.

Toujours dans les idées d'usage, ces antennes, utilisées "en couple" par des pièces disponibles en option, peuvent se transformer en dipôle.

Reproches :

Mise à part le fait d'accéder à l'élément de réglage de la 806 lorsqu'elle est installée sur le toit d'un véhicule, que pourrions-nous reprocher ? et bien le choix des prises banane. En effet, il serait plus judicieux d'opter pour un autre type de strap ou, à minima, utiliser des prises banane bas profil. D'autre part, rien ne protège les trous non utilisés, aussi orientez-les vers l'arrière du véhicule pour éviter qu'ils ne se chargent de moustiques ou autres pendant le déplacement.

Quels sont les résultats ?

Des antennes "large bande" et, en un mot, surprenant. D'ailleurs, les visiteurs du rassemblement de Marennes 2007 l'ont constaté, car Inter Technologies les exposait avec un FT817, et nombreux sont ceux qui n'ont pu résister à faire l'acquisition d'une de ces antennes. Bien sûr, ces aériens ne remplaceront jamais un dipole sur 80m, qu'il serait de toutes manières impossible à installer sur un véhicule et qui est tout aussi difficile à amener dans une chambre d'hôtel ! Toujours est-il que nous avons pu constater sur 80m une largeur de bande utilisable de 60Khz sur la 1080 et 100Khz sur la 806. Il suffit de reprendre légèrement le réglage si on s'écarte trop de la fréquence centrale.

Lors de l'emploi sur les bandes hautes à partir de 14Mhz, le rendement et la largeur de bande, sans retoucher le réglage, deviennent bien meilleurs.

Concernant la 1080, le modèle portable donc, le fabriquant précise qu'elle est utilisable en VHF. Sur 144 Mhz, nous obtenons 2 points "S" de plus par rapport à un ? d'onde.

C'est aussi le cas pour la 806. Nous n'avons pas pu résister à la "passer" au mini-VNA (voir Ondes Magazine n° 31). Ayant une vision plus globale de l'antenne, nous avons pu découvrir diverses résonnances à 50 Ohms suivant les réglages. On peut ainsi affirmer qu'il s'agit d'antennes utilisables de 3 Mhz à 170 Mhz au moins .

A défaut de possèder un VNA ou autre analyseur, il suffit d'avoir la patience de faire les expériences autour des diverses positions de "strap" et de longeur de brin rayonnant.

L'amateur d'écoutes en dehors des bandes amateur, VHF incluses, sera comblé. Nos essais en réception sur la partie basse des VHF l'ont confirmé et des utilisateurs professionnels d'autres fréquences les utilisent déjà.

Quel modèle choisir ?

L'ATX1080, la plus légère, ne prend que 33 cm une fois démontée. Cela permet de la ranger très facilement, pourquoi pas dans une trousse, pour l'emporter. Le fabriquant donne 25W de puissance maximum utilisable. Elle dispose de 6 prises intermédaires au niveau de la self, ce qui laisse à penser que le constructeur a recherché plutôt un compromis pour les bandes "WARC" intermédiaires. La fixation du fouet télescopique supérieur se fait par un pas de vis 3/8 ème de pouce donc plus difficile à échanger par un autre si vous voulez expérimenter d'autres longueurs.

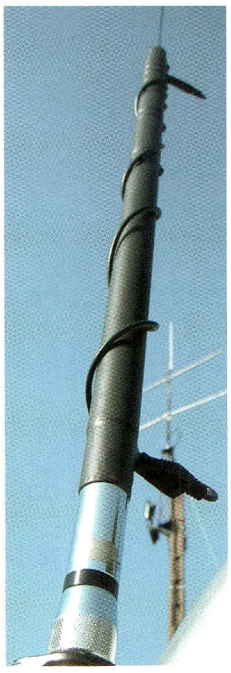
Exigez de l'obtenir avec les adaptateurs 3/8, BNC, PL et PL coudée !

L'ATX 806 quant à elle mesure 78 cm démontée. Elle est bien entendu plus solide et est donnée pour 200W. Le nombre de prises intermédaires sur la self est de 9, ce qui laisse plus de latitude d'expérimentations et ce d'autant plus, comme déjà signalé, qu'il est plus aisé de changer le brin rayonnant supérieur. Elle est disponible en version PL ou 3/8 ème de pouce.

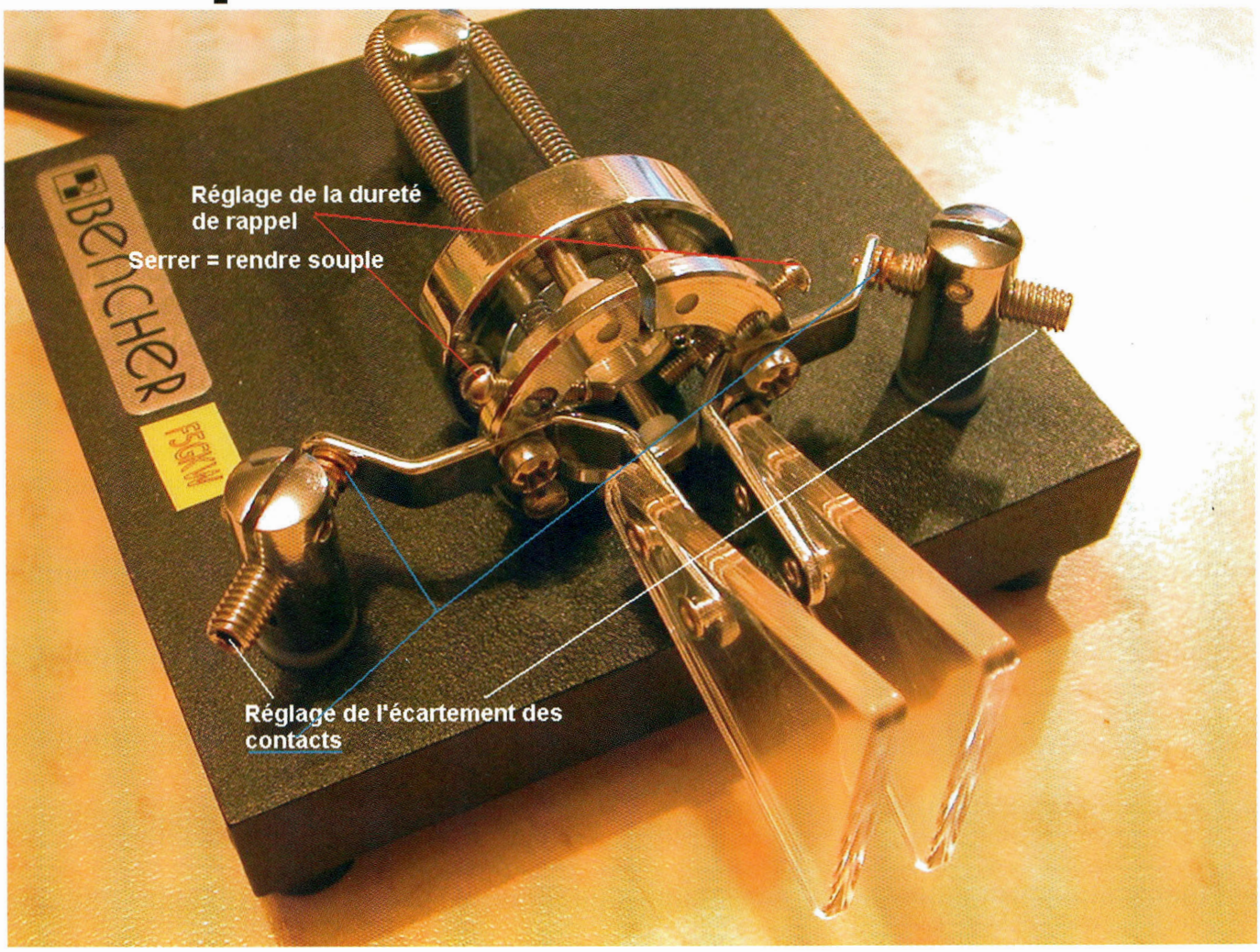
Pour information, sachez qu' ATX propose également des fouets télescopiques mono-bande sur prise BNC (de 80 à 2m).

Ces antennes sont disponibles auprès d'Inter Technologies – France. A ce jour, aux environs de 115 euros pour la version portable et moins de 140 pour la version mobile. (Consultez-les pour connaître le prix précis).

** Sur cette photo n'apparaît pas le radian (fil) fixé sur la vis prévue à cet effet par YAESU*



Régler sa clef de manipulation double contact



Depuis des années, j'utilise toujours un manipulateur électronique KENPRO 200 acheté au tout 1er salon de Saint-Just en Chaussée ! J'en connais les réglages par coeur, car il faut les reprendre assez régulièrement.

Plus tard, j'ai réalisé pour mon FT102, la partie électronique d'un "Keyer" iambique simple et ai essayé quelques clefs.

Comme tout le monde je faisais attention au prix, et en définitive j'ai rencontré des déboires et finalement ai perdu mon argent. La dernière, la "clef de manipulation en bois", est devenue en fait un objet de décoration qui prend la poussière et qui s'oxyde tranquillement.

Les émetteurs récepteurs actuels incorporent tous, à de très rares exceptions près, la partie électronique du "Keyer", laissant à l'usage de choix de la clef de manipulation.

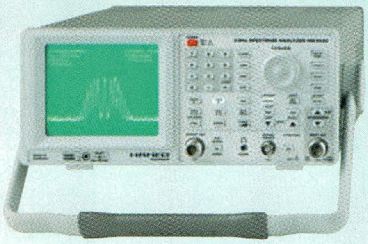
J'ai donc décidé, comme les "grands" graphistes, de m'offrir (ainsi qu'à Ludwig F4EKH) une clef BENCHER BY-1. Une autre très renommée est la clef SCHURR. De ces deux clefs de nombreuses copies existent, reprenant avec plus ou moins de bonheur leur qualités.

Il existe très probablement d'autres clefs excellentes, et j'invite ceux qui le souhaitent à venir partager dans ces colonnes leurs expériences, conseils, trucs et astuces, et pourquoi pas au sujet de ces manipulateurs, que j'appelle engins de torture tant je ne suis jamais parvenu à manipuler quelque chose de cohérent, je parle des semi automatiques ou encore "VIBRO".

La notice livrée avec la BY-1 (il y a 4 modèles basés sur la même mécanique, du tout chromé, jusqu'à celui

3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++ 3 GHz +++

Analyseur de spectre 3 GHz
HM5530



Gamme de fréquence
100 kHz à 3 GHz

Gamme de mesure
d'amplitude
-110 dBm à +20 dBm

Synthèse de fréquence
numérique directe à
synchronisation de phase

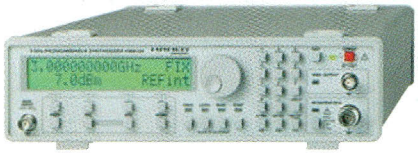
Compteur universel 3 GHz
HM8123

Gamme de fréquence
de 0 Hz à 3 GHz

Base de temps de 400 MHz
avec stabilité de 0,5 ppm

Deux entrées de 0 à 200 MHz

Synthétiseur haute fréquence 3 GHz
HM8135



Gamme de fréquence de
1 Hz à 3 GHz

Niveau de sortie de
-127 dBm à +13 dBm

Haute précision en
fréquence : ±1 x 10^{-8}
avec OCXO

3 GHz

HAMEG®
Instruments

HAMEG Instruments France: 01 46 77 81 51

www.hameg.com

plaqué or) est plutôt succincte. Je vous propose donc d'en voir les réglages que chacun pourra adapter!

Une photo valant dix mille mots, reportez vous à celle-ci.

A mon goût, la clef ne doit pas faire de bruit lors de la manipulation. Je préfère un contact dont l'écartement est le plus faible possible et un rappel souple tout cela en évitant de me faire faire du "collage" ou une manipulation inopinée au moindre courant d'air.

Je ne manipule pas très vite, et ce réglage ne procure aucune fatigue. Au début, je ne parvenais pas à trouver où régler la dureté/souplesse (reportez-vous à la photo pour situer les vis tête fendue et le commentaire) et j'avais des difficultés à obtenir les 2 écartements de contact identiques, une clef se règle au 1/100 ème de mm, peut-être moins.

N'ayant pas de cales calibrées, j'utilise une feuille de papier à cigarette que j'insère au niveau du contact. J'agis sur le réglage (la clef Allen se trouve rangée sous le socle de la BY) jusqu'à ce que le contact vienne la frôler, pas trop, afin que je puisse retirer la feuille sans la déchirer.

Ensuite j'insère à nouveau la feuille pour m'assurer qu'elle puisse rentrer dans l'interstice sans forcer. Je reproduis cela sur le deuxième contact.

Certains opérateurs auront peut-être besoin d'un "déséquilibre". Pour les tous débutants, ou les opérateurs un peu crispés, les contacts trop serrés ou trop souples peuvent provoquer des erreurs de manipulations. Les contacts trop élargis ou durs, ont tendance à provoquer de la fatigue rapidement et ne permettent pas de monter en vitesse.

Enfin, de toutes façons, un manipulateur se règle de façon très personnelle et ne se prête pas. Si un jour on vous en prête un, de grâce, ne modifiez pas les réglages.

Après plusieurs voyages en voiture (pour se rendre sur les lieux de vacances ou de contest) les réglages ne se sont pas modifiés, contrairement à mon vénérable KENPRO mais surtout à ma clef en bois.

Je regrette simplement que sur de nombreuses clefs, l'écartement des palettes ne puisse être ajusté. Coup de chance, le KP200 ou la BENCHER m'offrent l'écartement qui me convient.

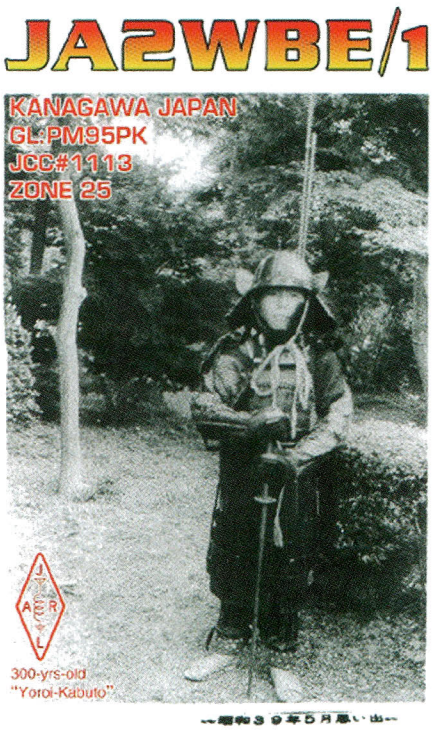
Sur une autre clef , une MK703, j'avais changé les palettes contre des palettes fabrication OM plus épaisses qui me donnaient donc l'écartement souhaité. En plus j'ai tendance à manipuler avec le pouce plus haut que l'index, la palette de gauche réalisée était surdimensionnée et en tout cas inesthétique !

Comme disent les Anglais "plus un avion est beau, mieux il vole" , je dirais la même chose d'une clef de manipulation qu'elle soit traditionnelle ou double contacts, plus elle est belle, plus agréable en sera l'usage.

Mais tout cela est affaire de goût.

Jean-Philippe
F5GKW

JA2WBE "LE SAMOURAÏ"



1953

Cette année là :

- Publication du premier livre de poche

- Découverte de l'ADN

- Début des émissions TV au JAPON

Et cette année-là, nait ATSUSHI de JA2WBE...

Il nous raconte :

Konnichiwa Irasshaimase ONDES MAGAZINE.

(Bonjour et Bienvenue ONDES MAGAZINE.)

Avant de commencer mon récit, je veux rendre hommage à mon père qui est né en 1925, année des premières émissions broadcast au JAPON, et à ma grand-mère née en 1901 , année de la première liaison transatlantique en CW de Marconi : le culte de nos ancêtres et l'attachement à nos traditions, sont très importants ici chez nous au Pays du Soleil Levant, et je suis certain que leurs pensées m'ont aidé à l'obtention de mon certificat d'opérateur radioamateur.

Je suis né à MIKKABI, petite ville située près du lac HAMANA, préfecture de SHIZUOKA environ 300 km au sud Ouest de TOKYO.

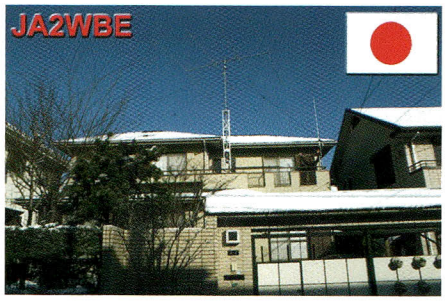
MIKKABI est la cité Nippone la plus réputée pour sa production de mandarine.

Mon frère KIYOSHI, mon aîné de trois ans, très tôt est intéressé par la radio dans son lycée. Il fabrique des récepteurs d'ondes courtes, obtient sa licence d'écouteur, et en 1967 sa licence de radioamateur.

Grâce à son enseignement, je commence à construire de petits postes broadcast, et récepteurs superhétérodyne à tubes, en tant qu'écouteur dans mon Lycée, et obtiens ma licence de radioamateur le 30 janvier 1970.

Etudiant à l'université, je possède ma propre station. KIYOSHI se désintéresse quelque temps de la radio, mais mon intérêt grandit de jour en jour : je me décide de lui racheter son émetteur 50 mhz, car je n'ai pas à ce moment-là les moyens de me payer un HF.

Bien évidemment comme la plupart d'entre nous, je suis tributaire de la couche sporadique « E », et ne peux faire de QSO lointains, sur cette bande dite « magique », seulement que lorsqu'il y a l'ouverture ad-hoc.



La puissance de mon émetteur est de 1watt, mais bien suffisante pour apprécier mes très nombreux QSO.

Hélas je n'ai guère de temps pour faire du DX car comme les autres étudiants je dois obtenir mon diplôme de fin d'études universitaire.

Après la Fac et mon diplôme en poche, je pars travailler comme ingénieur chez SONY à TOKYO.

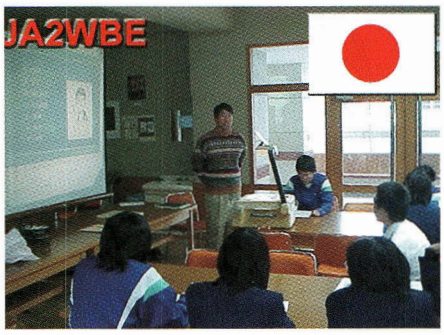
Au début je conçois des grilles d'ouverture pour le CRT TRINITRON, et les protections magnétiques etc.

Plus tard je suis affecté à ATSUGI Préfecture de KANAGAWA, banlieue sud-ouest de TOKYO, en tant que responsable qualité de production de semi-conducteurs, et des technologies d'affichage à cristaux liquides.

En 2001 je publie un manuel concernant les semi-conducteurs de SONY, afin de présenter la qualité de maintien, de contrôle, et de fiabilité aux clients qui emploient actuellement ces produits, et aux acheteurs potentiels qui considèrent leur utilisation à l'avenir. Vous pouvez consulter sur le site : http://www.sony.net/Products/SC-HP/tec/catalog/qr.html

Actuellement je suis chargé de la production spécifique des semi-conducteurs.

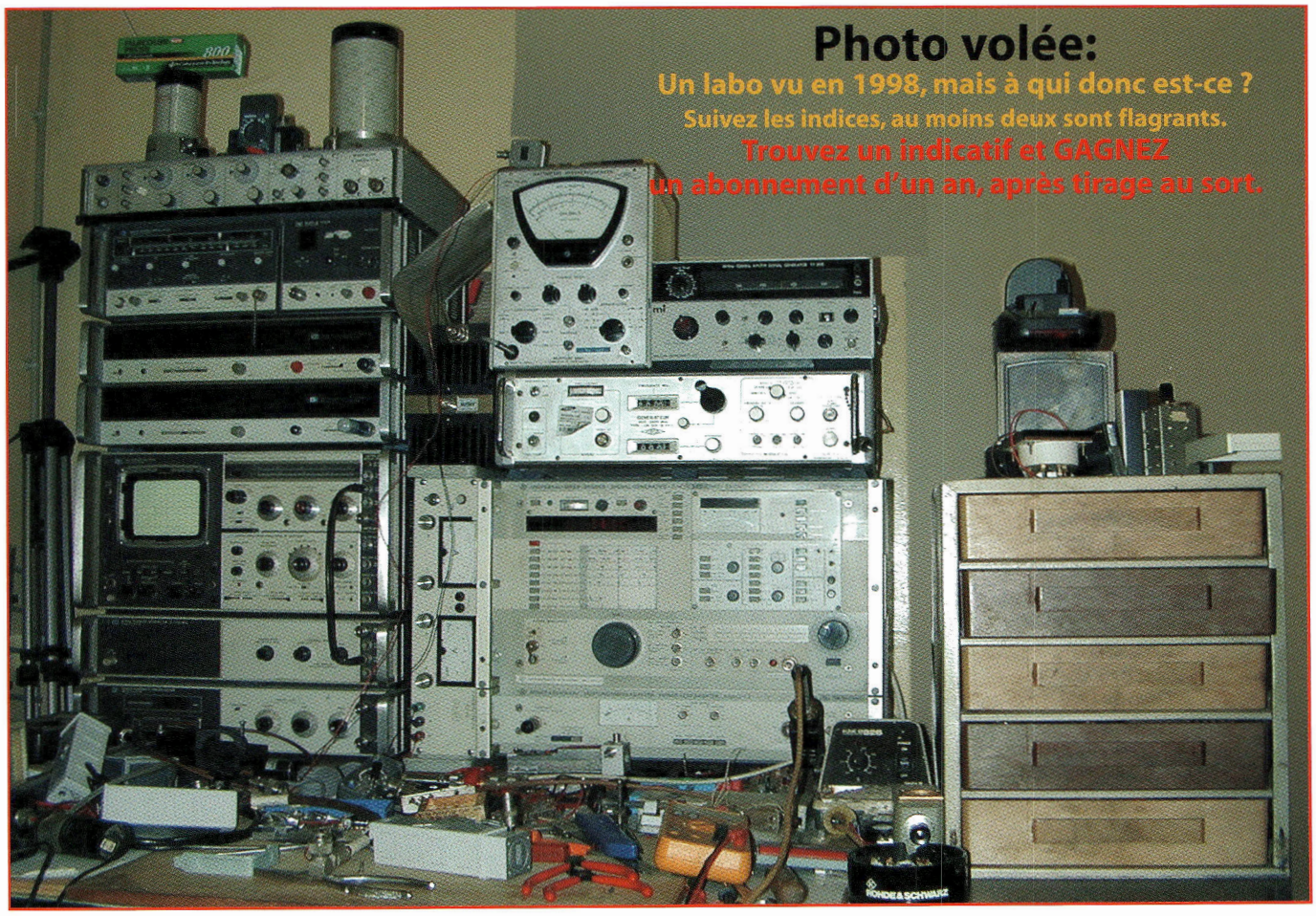
Le Radio Club d'ATSUGI me permet de donner des cours de PACKET à de jeunes élèves qui sont vraiment passionnés, de découvrir cet autre moyen de transmission, qui est très prisé au JAPON.
A cet égard mes premiers contacts se sont faits avec mon vieil ami PHIL de F5FCH , et bien entendu via le biais de la HF quelque temps plus tard.
Il y a 5 ans, la PTA (Association Parents-Professeurs) me demande de donner 2 cours sur le monde des radioamateurs au lycée de MORINOSATO.
Cette association est très importante ici car elle privilégie bien sur, le rôle primordial des professeurs mais aussi celui des parents et de toute la communauté.
Les élèves très attentifs sont surpris lorsque je contacte la RUSSIE, HAWAI, la CALIFORNIE.
Je leur demande alors de me rédiger leurs impressions et là surprise : je découvre en eux, une richesse de curiosité.
Tous ces comptes-rendus resteront pour moi un immense bonheur.
Mon rêve serait de voir certains d'entre eux sur l'air communiquer avec moi, dans un proche avenir. hélas nous vivons dans l'âge du téléphone cellulaire et de l'Internet. Sauf si j'arrive à leur transmettre ma passion.
En plus d'être radioamateur , je suis aussi très attitré par le tennis;
Nous habitons avec ma petite famille à ATSUGI.
Ma station se compose d'un FT 1000, une beam 4 éléments, un dipôle, et une GP VHF/UHF le tout sur un pylône de 10 m de haut maximum, à cause de notre législation.
Nous avons 3 enfants: notre fils aîné TAKUYA qui est agent de Publicité, notre fille IKUKO qui va travailler prochainement dans une société de prêt à



porter, et le plus jeune fils HIROTO qui suit des cours à l'université.
J'aime beaucoup évoquer un proverbe Japonais très ancien qui dit :
"Kiki Jôzu Wa Hanashi Jôzu" littéralement :"qui écoute bien , parlera bien".

Je trouve qu'il convient exactement à notre hobby de Radioamateur.
Arigatô gozaimasu sayonara mata ne Ondes Magazine kaonajimi. (Merci beaucoup, au revoir et à bientôt chers amis lecteurs d'Ondes Magazine.)

Propos traduits et recueillis par Philippe PONTOIRE de F5FCH



LA FRANCOPHONIE SATELLITAIRE

Il serait bien de faire le point sur cette question car nous sommes en train de reperdre l'avance que nous avions en proposant de nombreuses chaîne gratuites par satellite voire des satellites entièrement voués à la francophonie. Nous avons, sur les 30 années d'existence de notre club que nous fêterons en 2008, connu plusieurs époques pour les médias : celle du monopole d'état très restrictive mais suscitant encore beaucoup de nostalgie, ensuite vint l'explosion des radios et télés privées, l'arbitrage de celles-ci par le CSA dans un but d'équité, puis la reconstitution actuelle d'un monopole de TV privées (rachat de TPS par le groupe Canal) dans lequel les chaînes gratuites ont bien du mal à se faire une place et ne bénéficient d'aucune publicité.

C'est précisément pour réparer cette injustice que nous publions un tableau mis à jour au 1er sept. de l'offre gratuite de chaînes accessibles sans abonnement aux détenteurs d'une parabole fixe HOT-BIRD (13°Est) ou ASTRA 1 (19,2°E) ou du modèle fixe de 80cm de diamètre équipé d'une tête double ou monobloc.
Le monobloc est plus facile à installer, se substituant sans repointage à une simple tête ayant déjà capté HOT BIRD.
On s'étonnera de ne pas retrouver à part ARTE et LCP les chaînes publiques diffusées en hertzien.
La chose est possible à titre gratuit, mais pas sur ces 2 satellites. Nous donnerons la solution dans notre prochain numéro, alors que beaucoup d'entre vous vont être déçus par la TNT, en particulier s'ils habitent des zones boisées à une distance « moyenne » des émetteurs.
Il est évident que la réception satellite partout possible restera privilégiée en zone rurale, ce que beaucoup de pays étrangers ont compris.
A noter quand même que le meilleur des programmes francophones restera disponible en clair sur le tandem ASTRA – HOT BIRD avec les 2 chaînes TV5 diffusant des fictions différentes simultanées (toute la journée) et le journal de France 2 en léger différé (de 20h30 à 21h), de même que les J.T. belge et suisse.

Du côté des infos, nous sommes très gâtés avec Euronews, BFM TV et France 24 alors que n'existait que CNN (en anglais) dans les années 80. Il ne faut pas oublier non plus DIRECT 8, une petite chaîne « bis » qui monte et propose maintenant des matchs et du sport.

Pourquoi alors ces accents pessimistes en début d'article ?

Parce que 2007 aura connu plus de disparitions de chaînes que de créations et que les futures chaînes (comme VISTA, la chaîne des seniors de Philippe GILDAS qui vient d'avoir le feu vert du CSA pour 2008) seront obligées de s'affilier au monopole pour perdurer. Sinon, nous aurons encore droit à un beau spectacle d'étoiles filantes mortes au champ d'honneur…

Alain DUCHATEL,
SATELLITE TV CLUB
Place de Mons F-33360 CENAC

LES 11 CHAINES DEFUNTES EN 2007 (LA PLART CET ETE): ALEGRIA, LA LOCALE, TFJ, BON, ASTRO CENTER, TERRA NOVA, ART CHANNEL, TANGO TV, EBS, SAILING CHANNEL, CNES DEMO.

Leur seul tort était d'être gratuites et libres.

Nouvelle réunion du SATELLITE TV CLUB

Le samedi 24 novembre à 15h , Domaine de Loustallaut 33880 St Caprais-de-Bordeaux avec un programme de démonstrations commençant le matin à 11h (installation des paraboles), et se poursuivant l'après-midi avant et après la réunion proprement dite. Du matériel neuf et d'occasion pourra être vendu et acheté à cette occasion avec la venue de nos fournisseurs habituels.
Fin de la réunion prévue vers 18h.

CHAINES FRANCOPHONES GRATUITES RECUES SUR UNE PARABOLE ASTRA-HOTBIRD

CHAINES FRANCOPHONES	CONTENU	HOT BIRD(13°E)	ASTRA(19,2°E)
1) Euronews France	La meilleure des chaînes d'actualité, multilingue et d'origine française	11034 V 12597 V (avec TXT)	11817 V (+6 autres langues)
2) TV 5 Monde EUROPE	La meilleure chaîne généraliste francophone, sans publicité et dédiée aux français d'EUROPE	11137 H	11597 V, 22000 (avec guide des prog)
3) TV5 Monde FBS	Version FRANCE-BELGIQUE-SUISSE incluant publicités et fictions différentes de TV 5 EUROPE	11137 H	11568 V, 22000 (avec EPG)
4) Canal + France	(plages en clair) Magazines & généraliste	11240 V	11856 V(avec EPG)
5) C + Décalé (plages en clair)	Programmes C+ décalés d'une heure (rediffusions)	11240 V	11856 V(avec EPG)
6) RTBF (Belgique par sat)	TV belge généraliste francophone par satellite	x	10832 H, 22000
7) ARTE	ARTE 24h/24 (existe aussi sur la TNT)	11623 V	11568 V, 22000
8) DIRECT 8	La chaîne du direct (existe aussi sur la TNT)	12539 H	11538 V, 22000
9) KTO	TV catholique de France (chaîne généraliste)	12597 V	11538 V, 22000
10) France 24 (V.F.)	Chaîne d'infos officielle pour la France	11240 V	11538 V, 22000
11) NT 1 (AB Sat en clair)	Chaîne généraliste (existe aussi sur la TNT)	11681 H	12285 V
12) NRJ 12	Chaîne de clips & téléfilms (existe aussi surTNT)	11585 V	(payant sur CSAT)
13) La Chaîne parlementaire	Chaîne d'info citoyenne (existe aussi sur la TNT)	(payante sur TPS)	12285 V
14) DEMAIN	Chaîne emploi, tourisme & développement rural	11034 V	11508 V, 22000
15) BFM TV	Chaîne d'infos (existe aussi sur la TNT)	11585 V	11508 V, 22000
16) LUXE TV (SD)	Chaîne des beaux produits et des voyages	12692 H	12552 V, 22000
17) EUROPE 2 TV	Chaîne de clips et séries (existe aussi sur la TNT)	12245 H	(payant sur CSAT)
18) GULLI	Chaîne pour enfants (existe aussi sur la TNT)	12245 H	(payant sur CSAT)
19) TV8 Mt BLANC	TV du Lac Léman & Pays de Savoie	12539 H	x
20) TELIF	TV locales de l'Est parisien	x	11508 V, 22000
21) LibertyTV.fr	Chaîne de voyage et grand tourisme	12577 H	12552 V, 22000
22) Météo express	Vues de satellite les dernières 24 heures	10911 V	x
23) MEDI 1 SAT	Chaîne bilingue arabo-francophone	12673 V	12552 V, 22000
24) BEUR TV	TV francophone des immigrés maghrebins	12692 H	x
25) TELESUD	TV francophone des immigrés africains	12577 H	x
26) ZIK' (6h – 22h)	Chaîne musicale de rap et R & B	(payante sur TPS)	12285 V, (6h-22h)
27) NRJ HITS	Chaîne musicale de clips	x	11538 V, 22000
28) RTL Tele Lux	RTL TV locale luxembourgeoise(multilingue)	x	12552 V, 22000
29) Chamber TV	Sessions parlementaires du Luxembourg	x	12552 V, 22000
30) FASHION TV	Défilés de mode européens	12207 H	x
31) WORLD FASHION	Défilés de mode (autres)	12322 H	x
32) F Men	Défilés de mode masculine	12207 H	x
33) M6 BOUTIQUE	Téléachat	11034 V	12552 V, 22000
34) Best of SHOPPING	Téléachat	11623 V	12324 V
35) J.E.T.	Les jeux TV de J.Pierre Foucault	12577 H	(payant sur CSAT)
36) Cash TV	Jeux de chance par téléphone	x	12324 V
37) PASSIONS (promo)	Extraits de chaînes ABSat promo	12692 H	x
38) KIOSQUE (promo)	Promo pour les films de CANALSAT	x	12012 V
3943) Mosaïque 1à 5	Le son de toutes les chaînes codées CSAT	x	11324 V
44) +44 radios françaises	RTBF int. sur 10832 H, 22000 + CSAT =>	x	12207 V
45) +10 autres radios franco	Suisse, Canada, RCF, Thollon, Courtoisie,etc	sur Hot Bird	x

- Sauf indication contraire, le débit standard est 27500 et le F.EC. (Viterbi rate) et automatique (3/4 pour 27500 et 5/6 pour 22000)
- « x »: n'existe pas sur ce satellite
- TXT: chaînes diffusant le télétexte et en général, un service de sous-titrage multilingue.
- EPG: Electronic Program Guide, indiquant horaires, titre et résumé des émissions en cours et (au minimum) de l'émission suivante.
- Promo: canal ne diffusant que des bandes annonces et des extraits de chaînes payantes par ailleurs.

Le SAT TV CLUB participe au salon du modélisme de Marcheprime

GILBERT expliquant le satellite aux gendarmes du secteur

Le Satellite TV Club était invité les 18 et 19 août au Salon du Modélisme à Marcheprime (Gironde) pour faire des démonstrations de réception télé et radio et y présenter ses activités au milieu des vacanciers, un peu notre université d'été en quelque sorte.

L'affluence à la précédente réunion du Club le 12 mai et quelques promesses à venir nous donner un coup de main nous avaient laissé espérer une participation massive de la gente locale. En fait, l'animation a reposé sur René venu de Touraine et sur votre serviteur bien équipé pour transporter du matériel volumineux.

Tout d'abord, le vendredi soir, après avoir été accueillis chaleureusement par Chantal l'organisatrice, nous avons commencé l'installation des paraboles, puis nous sommes endormis "du sommeil du Juste" seulement ponctué par le passage des trains de la ligne Bordeaux – Irun - Arcachon, espérant trouver pour le lendemain matin quelque main d'œuvre de passage.

Malheureusement, nous nous vîmes contraints d'embaucher nos épouses respectives pour installer les nombreux panneaux d'information, effectuer la décoration du stand et mettre en place photos et accessoires tandis que nous finissions le pointage des antennes, le passage des multiples câbles et l'installation des ordinateurs et des récepteurs.

Déjà de nombreux visiteurs arrivaient et pouvaient découvrir simultanément divers types de réception d'images satellite.

- Sur un téléviseur, l'ensemble de l'offre française réellement en clair avec un récepteur mixte analogique-numérique sur Astra-Hotbird et AB3 plus les chaînes disponibles gratuitement sur ces satellites.

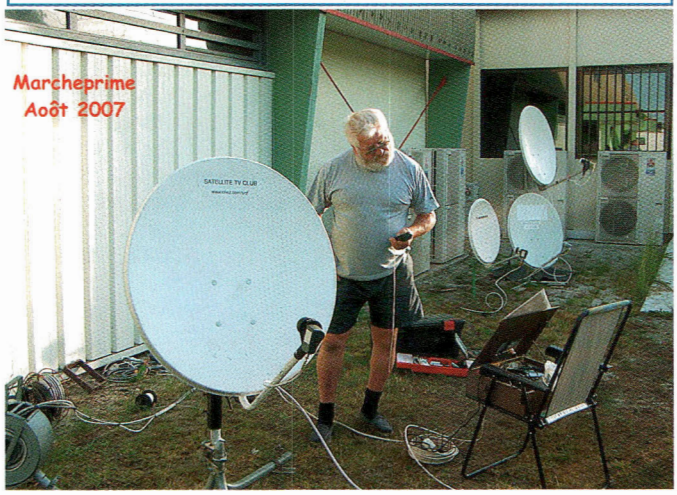
- Sur un autre écran la réception d'Eurosport en clair et en français par la méthode de la mosaïque sur Astra.

- Sur un troisième écran nous présentions la réception de tous les satellites de bande Ku de 50° EST à 50° OUEST par parabole motorisée à vérin.

- Et, cerise sur le gâteau, les ordinateurs de René nous en mettaient plein les yeux avec des réceptions de TV Haute Définition qui

René SIMON peaufine au clavier de son ordinateur son nouveau spectacle HD

Ci-dessous: Gilbert finit d'installer ses paraboles au Salon du Modélisme



ont fasciné les visiteurs.
Nous avons renseigné beaucoup de participants qui, intéressés, ont apprécié la diversité de provenance et la qualité de nos images mais, par manque de moyens humains, il nous fut difficile de satisfaire toutes les curiosités, voire de proposer des adhésions au club. Peu importe, l'information est passée sur l'essentiel et nous récidiverons volontiers. Les organisateurs très satisfaits de notre prestation souhaitent d'ailleurs reconduire la manifestation l'an prochain. Nous espérons renouveler cette expérience toutefois avec une équipe plus étoffée.
D'ici là nous sommes prêts à recommencer nos démonstrations à la prochaine réunion de Saint-Brice-sur-Vienne chez les radioamateurs pendant le week-end du 26 au 27 octobre. Le succès de Rochechouart l'an dernier nous encourage également à revenir planter nos paraboles en Limousin.

Gilbert FERRY,
Délégué région PERIGORD du SAT TV CLUB

LE CODE CORRECTEUR EXTERNE SOLOMON-REED.

Dans notre escapade dans le monde du DVB-S , nous devions parler d'un étage important. C'est le code correcteur Reed-Solomon. Dans la chaîne de transmission du canal, ce code se trouve après la brassage. Nous reviendrons dans un autre article sur celui-ci. Comme tout code correcteur, il apporte des informations sur les octets à transmettre pour réduire les erreurs à la réception. Pour le DVB-S (S pour satellite), la trame est de 188 octets à l'entrée puis de 204 octets en sortie. Ce supplément d'information (16 octets) permet de corriger 8 octets sur 188 au départ.

Il est noté: RS (204, 188, T=8)

Exemple:
Je dois transmettre 3 octets : Oc1, Oc2, Oc3
En sortie du code correcteur, j'ai Oc1, Oc2 , Oc3, S1, S2
où S1 est la somme de tous les octets à transmettre et S2 est une opération mathématique du type :

S2= (Oc1x1 + Oc2x2 + Oc3x3)
Si Oc1=10, Oc2=15, Oc3=20 , on obtient : 10, 15, 20, 45, 100

A la réception, on compare S1 reçu avec S1 calculé. Si il y a une différence, c'est que un des 3 octets est faux. Après connaître la différence, il me faut savoir quel octet est faux. Le récepteur utilise S2 reçu et calcule S2. Après une petite moulinette mathématique (comparaison, division, soustraction), il corrigera l'erreur.
A l'origine le code RS fonctionne pour 239 octets en entrée, 255 octets en sortie dont 16 octets pour le code RS. Pour des raisons de compatibilité,
avec la trame (paquets MPEG -TS = 188 octets), le codeur rajoute 51 octets de valeur 0. Après l'ajout des 16 octets de RS, ces octets de « bouchage » seront supprimés .
Remarque: si les erreurs sont trop importantes, RS ne modifiera rien. C'est au delà de sa compétence. Il est fait pour corriger de légères erreurs. Il est donc associé à d'autre étapes comme l'entrelacement. Dans le prochain article nous survolerons le brassage: son principe et son avantage.

Professeur Parabole

PETITES ANNONCES

Bon prioritaire pour les PA gratuites à découper en bas de la page. Toute demande accompagnée de ce coupon sera insérée en priorité par rapport aux autres et notamment celles reçues par internet. Demande à effectuer sur papier libre avec coordonnées à faire paraître dans le corps de l'annonce. Identité et adresse obligatoires pour le traitement.
Les petites annonces sont sous la responsabilité de leurs auteurs.

Autoportant acier ou aluminium télescopique
Pylône adapté pour les radioamateurs

Tél. Français 00 32 71 31 64 06
Un radioamateur à votre écoute

PYLONES DE KERF
Anglais - Néerlandais - tél. - - 32 37 74 14 03

www.users.skynet.be/on5yz
Nous ne fabriquons pas de télescopiques acier

Un client satisfait

audace_media

Audace Media est une jeune agence en cours de création dédiée à la mise en valeur de vos ambitions. La conception et la valorisation de votre communication sont devenues si importantes que vous n'avez plus de temps à perdre avec l'exécutif. Et l'exécutif, dans notre pépinière de compétences, c'est notre spécialité.

- **Entreprises du privé**
- **Services publics**
- **Collectivités locales**
- **Associations**
- **Indépendants**

TARIFS SURPRENANTS

Quel que soit votre secteur d'activité, nous avons la réponse à vos attentes en matière de communication et de mise en page.

Nous réalisons vos magazines de presse, d'entreprises, de communes, vos bulletins d'informations, vos brochures commerciales, etc.
Vous n'avez plus le temps de réaliser vos mises en pages !
Confiez-les nous !
Nous pouvons aussi gérer pour vous toute la chaîne graphique de la charte à l'impression.

www.audacemedia.fr

info@audacemedia.fr

DIMOTEC, Société de conseil, d'expertise et de maintenance recherche Techniciens Radio connaissant 2 RP-3RP et Système numérique pour postes à pourvoir sur île de France sachant utiliser principalement : visio-word-excel-lotus notes-power point-WNMS. Titulaire du permis B et Anglais technique. CV, lettre de motivation et prétentions à adresser à sarl.dimotec@wanadoo.fr Tél., Fax : 01 43 71 24 16.

Vds matériels radio cause double emploi, transceiver mobile V/U, transceiver déca, boîtes d'accord automatique, scanner, divers modules et accessoires. Très peu utilisés. Essais sur place en région parisienne. Liste sur demande par mail à : sdr@sansfilmagazine.com ou au 01 69 57 00 85 Philippe

TROCTRONIC 2007: Le radio club RCNEG de Grenoble, F6KQY et le club informatique de la CMCAS organisent le 17 novembre 2007 la troisième édition de TrocTronic au centre Marcel Paul 38800 Pont de Claix. Horaires 6h-20h00. Renseignements 06 85 96 80 75 f6kqy@wanadoo.fr

Recherche Transceiver YAESU FT1000, peu utilisé, acheté neuf, avec BPF-1, filtres et HP ext. SP-5, fonctionnement et état irréprochables, OM particulièrement soigneux pas de rayures. (Tout autre état et 1000MP s'abstenir). Prix OM, étudie toute offre réaliste et détaillée, me déplace ou + port. M. VERNEY, 50 rue Albert David 93410 VAUJOURS

Vends E/R MOTOROLA GM300 (400Mhz) avec alimentation type GPN1003B + E/R portatif GP300 avec chargeur et housse cuir, le tout sur la même fréquence, 150 euros. 2 E/R portatifs MOTOROLA P110 (150 Mhz) avec chargeurs, housses et Micro HP ou micro casque 100 euros. 1 alimentation ICOM PS45 40 euros, 1 alimentation BRT127 12V/7A 30 euros. 1 scanner SX200 (problème d'afficheur) pour pièces ou remise en état 25 euros. Port en sus. 03 44 83 33 04

Vends KENWOOD TS870 état neuf emballage et documentation plus option unité d'enregistrement numérique DRU-3. 1250 euros + port. 06 32 59 04 58 f4dkl@voila.fr.

Vends rotor TAIL TWISTER modèle T2X + socle montage sur base tube avec boîtier de commande et documentation technique. Bon état 350 euros port compris. 05 46 56 10 77. F6ESM.

Vends E/R portatif YASEU FT50 avec housse et micro MH34 chargeur allume cigare EDC5 offre FNB41 neuve 220 euros. Portatif STANDARD C528 avec housse micro CMP111 chargeur allume cigare CMC150 chargeur rapide CSA160E Offre RDXC 152S neuve 200 euros.
Portatif YAESU FTH7010 avec 3 batteries 12V sans chargeur 40 euros.
Chargeur rapide KENWOOD BC15A état neuf 35 euros, micro REVEX BM1 état neuf 40 euros. Envoi contre remboursement 04 68 80 29 07 H.R.

Vends ampli à lampes 500W multibandes de 0 à 30 Mhz, le rotateur de bandes est à changer. KENWOOD 680 circuit imprimé à revoir. 04 67 25 12 99.

Cherche documentation complète en français (emploi + schéma) YAESU TS767DX. Paiement des documents 06 76 31 14 23 ou 04 76 30 76 90, laisser message F1EMV.

Vends KENWOOD TM241 VHF comme neuf, jamais servi en émission 170 euros, et un autre donc le prix est à débattre (PA HS). Diverses alimentations, boites d'accord et Ros-mètre ZETAGI et MIDLAND, prix à débattre. 2 Président LINCOLN micro et emballage d'origine, peu servi 250/300 euros. KENWOOD TM702 VHF UHF doc, bon état 320 euros. KENWOOD TH28 en épave. Ses ventes ayant lieu pour le compte d'autres personnes, me contacter pour l'ordre des chèques. Michel RAY, 8 imp J. Merviel 12100 MILLAU 05 65 59 78 68.

Cherche ampli linéaire DENTRON TYE CLIPPERTON, CKLIPPERTON L, MLA 2500 très bon état esthétique et fonctionnel paye cash tel 0032475558181 buts@gype.ucl.ac.be 027641377 gsm 0475558181 Jean-Paul BUTS 10 Av. Mounier entrée magasin-C 1200 BRUXELLES.

vends antenne DJ2 UT type P50 6 éléments Boom de 5 mètres avec balun et 15 m de coaxial kx4 un rotor KR400 RC avec pupitre de commande. Matériel en parfait état faire offre charles.f9ln@tele2.fr 0478912980 0617171419

Vends SUPER STAR 3900 black, BV131, HP1000, DM200rbp, TW232 dx, EP27 EuroCB, antenne SIRTEL2000 turbo 20 radians.
Le tout est en bon état de présentation et de fonctionnement zeltronz@yahoo.fr 02.51.00.97.01 Antoine Briand 7 Allée Jean Fleury 85490 BENET

Ce bas de page est à découper pour être prioritaire lors de l'envoi de vos PA, les photocopies ne sont pas acceptées. Bon prioritaire pour insertion dans OM35. Date limite de remise des PA du N°34 : 25/10/2007

LES ACCESSOIRES

MFJ 993B Coupleur automatique pour antennes HF. 20000 mémoires. Lignes symétriques/coaxiales. Télécommande. Wattmètre à aiguilles croisées.

MFJ 945E Coupleur 1,8 à 60 MHz, 300 W. Wattmètre à aiguilles croisées. Fonction by-pass.

MFJ 1706 Commutateur pour 6 antennes HF alimentées par lignes symétriques. Autres modèles pour lignes coaxiales

MFJ 1026 Filtre éliminateur d'interférences réglable. Réglage amplitude et phase. Fonctionne dans la gamme HF pour tous les modes.

MFJ 959B Coupleur réception HF + préampli commutable + atténuateur. 2 entrées/2 sorties.

MFJ 868 Wattmètre grande taille à aiguilles croisées 1,8 à 30 MHz, 20/200/2000 W.

BD-35 Mirage
Amplificateur linéaire VHF/UHF. Sortie 45 W (VHF) et 35 W (UHF) pour 1 à 7 W d'excitation. Sélection automatique de bande. Commutation automatique émission/réception. Fonction full-duplex.

MFJ 259B Analyseur d'antennes de 1,8 à 170 MHz. Fréquencemètre 10 digits + affichage ROS et résistance HF par galvanomètres. Mesure des impédances complexes. Utilisation en fréquencemètre.
MFJ-66 — Adaptateur dipmètre pour MFJ-259.

MFJ 989D Boîte d'accord pour antennes HF. Nouveaux CV et self à roulette. Commutateur pour lignes coaxiales, symétrique ou filaire. Charge incorporée. Wattmètre à aiguilles croisées.

MFJ 224
Analyseur de signal VHF. Mesure la force du signal, l'excursion FM, les antennes, la perte dans les lignes.

MFJ 112B Pendule universelle de bureau à cristaux liquides. Autres modèles à aiguilles et murales.

MFJ 911
Balun HF 300 watts rapport 4:1.

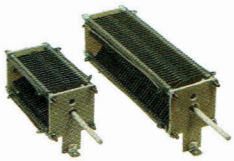
MFJ 250
Charge HF 50 ohms à bain d'huile. 1 kW pendant 10 mn.

MFJ 214 Boîtier de réglage permettant d'accorder un amplificateur HF pour sa puissance maximale tout en protégeant l'étage de sortie.
MFJ-216 — Idem MFJ-214, mais réglages en face avant.

MFJ 731 Filtre passe-bande et réjecteur HF. Permet des mesures précises avec tous types d'analyseurs. Utilisation conseillée avec l'analyseur MFJ-259.

MFJ 784B Filtre DSP tous modes. Filtre notch automatique. Réducteur de bruit. Filtres passe-bas et passe-haut réglables. Filtre passe-bande. 16 filtres reprogrammables par l'utilisateur. Fonction by-pass.

MRT•0906•1•v2•C



MFJ 19 et **MFJ 23**
Condensateurs variables à lames pour circuits d'accord. Haute tension et isolement air.

MFJ 418 Professeur de morse portatif. Afficheur 2 lignes de 16 caractères alphanumériques. Générateur aléatoire de caractères et de QSO complets.

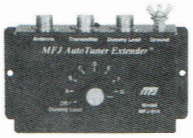
MFJ 935B Boîte d'accord pour antennes HF «loop» filaires. Utilisable en fixe ou portable.

MFJ 936B
Modèle similaire avec wattmètre à aiguilles croisées.

MFJ 969 Coupleur HF/50 MHz. Self à roulette. Commutateur antenne. Balun interne 4:1. Charge incorporée. Wattmètre à aiguilles croisées.

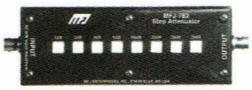
MFJ 490
Manipulateur double contact. Générateur de messages commandé par menu.

MFJ 781 Filtre DSP multi-modes. Choix de 20 filtres programmés. Contrôle niveaux entrée/sortie. Fonction By-pass.



MFJ 914 L'Auto Tuner Extender transforme l'impédance de l'antenne avec un facteur de 10 pour l'adapter à la gamme d'accord d'un coupleur. Fonctionne de 160 à 10 m. Fonction by-pass.

MFJ 702
Filtre passe-bas anti TVI. Atténuation 50 dB @ 50 MHz. 200 W.



MFJ 762 Atténuateur 81 dB au pas de 1 dB. Fréquence typique jusqu'à 170 MHz. 250 mW max.

— Nous consulter pour les autres références MFJ —

GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES

205, rue de l'Industrie - Zone Industrielle - B.P. 46 - 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél.: 01.64.41.78.88 - *Ligne directe Commercial OM: 01.64.10.73.88* – Fax: 01.60.63.24.85
VoiP-H.323: 80.13.8.11 — http://www.ges.fr — e-mail: info@ges.fr

G.E.S. - MAGASIN DE PARIS: 212, avenue Daumesnil - 75012 PARIS - TEL.: 01.43.41.23.15 - FAX: 01.43.45.40.04
G.E.S. OUEST: 1 rue du Coin, 49300 Cholet, tél.: 02.41.75.91.37 **G.E.S. COTE D'AZUR:** 454 rue Jean Monet - B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél.: 04.93.49.35.00 **G.E.S. LYON:** 22 rue Tronchet, 69006 Lyon, tél.: 04.78.93.99.55
G.E.S. NORD: 9 rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél.: 03.21.48.09.30

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

De Furth à Limoges Rencontres intercommunales franco-allemandes

Le Radio-Club F8KFZ (Saint-Brice sur Vienne-87) avait été contacté depuis longtemps par les radioamateurs de Fürth, en Allemagne, afin de réaliser une opération jumelage radio avec une de leur villes jumelles : Limoges.
Il n'en a pas fallu moins pour que le radioclub se saisisse de cette opportunité pour assurer la promotion de notre hobby.

En effet, Fürth commémorait les 1000 ans de sa création, et outre les différentes autres manifestations sur place, elle souhaitait y associer la ville Limousine, au travers des ondes, grâce aux radioamateurs des deux régions.
Contact fût pris avec les services de la mairie de Limoges, et après différentes visites, l'opération fût décidée. Le lieu serait la BFM (Bibliothèque Francophone Multimédia), près de la mairie, cette dernière étant prise d'assaut par les vingt cinq mariages célébrés ce samedi là: 07-07-07.

Monsieur le Maire de Limoges exprime sa joie.

Un stand fût prêté par la mairie et installé près de la porte d'entrée de la BFM, une antenne filaire installée sur les toits, et le trafic commença vers 10h. Un rendez vous avait été pris avec les amateurs DL vers 16h, afin que les responsables des deux mairies puissent communiquer.
Le but du radio-club était aussi de faire de la promotion de notre hobby, par la présentation au public se rendant à la bibliothèque, du trafic amateur, de prospectus publicitaires sur notre passion, et surtout par de nombreuses explications quant à cette passion.
L'indicatif spécial pour l'occasion, TM1OOO, fût largement employé tout au long de la journée. L' équipe Allemande du club DK0FU, emmenée par Lambert, DB2NR utilisait l'indicatif DQ1000FU, indicatif spécial valable jusqu'au 31 décembre2007, avis au chasseurs de diplômes, voir " http://www.ov-fuerth.de.".
Fürth étant aussi jumelée avec des villes d'Ecosse, Grèce et Turquie, les liaisons ont également eu lieu avec les radio clubs de ces pays. De nombreux curieux s'arrêtèrent au stand, certains passionnés y restèrent plusieurs heures à écouter, regarder, questionner. Un de nos challenges, la promotion était atteint, d'autant plus que la presse écrite et radio locale s'en sont faits l'écho.
L'après midi, avec beaucoup de chance et pas mal de propagation à ce moment là, les contacts furent établis et réussis sur 14 MHz avec les radioamateurs de Fürth, et les deux élus de chaque côté purent échanger quelques phrases.
En définitive, cette opération Jumelage radio fût un succès sur tous les plans : les contacts radio, la promotion de notre activité, le contact avec le public, la distribution de nos revues et imprimés, la satisfaction des organisateurs radioamateurs des deux villes, celle des responsables de la mairie et de la BFM.
Si bien que M. Alain RODET, maire de Limoges,ainsi que ses services nous organisèrent un pot de remerciements (jeudi 6 septembre) à la mairie de Limoges, avec remise de diplômes à tous les organisateurs. Nous en profitâmes pour réaliser une séance de vidéo projection, où toutes les photos et films pris à Limoges et Fürth furent diffusés, avec grand intérêt des présents.
Il nous reste à remercier tout particulièrement M. le Maire de Limoges, Mmes Lucie Debourdeau et Sandrine Rotzler, M. Laurent Dugot de la BFM, sans qui l'organisation n'aurait pas été possible, et bien sûr tous les amis radioamateurs de F8KFZ et autres de la Haute-Vienne qui ont participé, tant dans la partie technique, installations, et trafic, et ce dans une excellente ambiance, digne du pur parfait esprit OM.
N'est-ce pas là le principal ?

Raymond AUPETIT F-15873 et Jean-Philippe F5GKW

Ils sont prêts...

Nous avons même fait attention au prix

Analyseur de spectre RF Agilent N9320A

- *Gamme de fréquence de 9 kHz à 3 GHz*
- *Temps de balayage rapide de 9,2 ms en span 0*
- *Niveau de bruit moyen affiché de -148 dBm*
- *Bande passante de résolution de 10 Hz à 1 MHz (réglable à 3 MHz)*
- *Interface USB*

Générateur de signaux RF Agilent N9310A

- *Gamme de fréquence de 9 kHz à 3 GHz*
- *Puissance de sortie réglable jusqu'à +20 dBm*
- *Modulations CW, AM, FM, phase, impulsion et IQ*
- *Interface utilisateur dotée de 11 langues*
- *Interface USB pour sauvegarde et contrôle à distance*

Quelle que soit la rapidité ou la précision indispensables à vos solutions de test RF, vous avez un budget comme tout le monde. Maintenant vous pouvez bénéficier de la performance Agilent au meilleur prix.

L'analyseur de spectre Agilent N9320A offre la performance et la vitesse nécessaires aux tests de produits d'électronique grand public, tandis que le générateur de signaux N9310A apporte les capacités et la fiabilité standard de nos instruments RF. Les deux sont à un prix incroyablement modéré.

Centre d'informations techniques et commerciales :

0825 010 700 [1]

www.agilent.com/find/detail

Contactez Agilent pour un devis. Le standard le plus élevé en test RF. Au prix le plus bas.

© Agilent Technologies, Inc. 2007 [1] *Numéro indigo = 0.125Euros la minute*

Agilent Technologies

PROCHAINEMENT

IC-7700

Le chasseur de spectre !

ICOM

Sortie Nationale fin 2007

ICOM FRANCE
Zac de la Plaine - 1, Rue Brindejonc des Moulinais - BP 45804 - 31505 TOULOUSE CEDEX 5
Tél : +33 (0)5 61 36 03 03 - Fax : +33 (0)5 61 36 03 00
E-Mail : IC-7700@icom-france.com Site internet : www.icom-france.com

Document non contractuel